

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-241713

(43)Date of publication of application : 07.09.1999

(51)Int.Cl.

F16B 37/04

(21)Application number : 10-311389

(71)Applicant : NAGAYAMA DENSHI KOGYO KK

(22)Date of filing : 30.10.1998

(72)Inventor : NAGAYAMA YUTAKA

(30)Priority

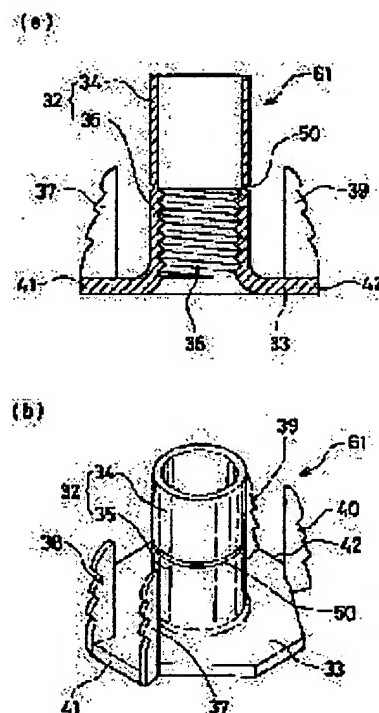
Priority number : 09360301 Priority date : 26.12.1997 Priority country : JP

(54) METALLIC FASTENING MEMBER AND MANUFACTURE THEREOF

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a T nut, equipped with a caulking-scheduled part and easily separable from a fixed object after a product is used, without detracting fixing strength to the fixed object in a caulking fixed condition.

SOLUTION: This fastening member is equipped with a shaft part 32 compsed of an integral metallic material, and a flange part 33 extending outward from the first end part of the shaft part. The shaft part 32 includes a calking- scheduled and relatively thin portion 34 in a second end part opposite to the first end part, forms a female screw 36 on the inner peripheral surface except the calking-scheduled portion 34, and has an annular groove 50, provided into annularly so as to partially thin the thickness of the shaft part 32, on the outer peripheral surface of the shaft part 32, or on the inner peripheral surface of the calking-scheduled portion 34. The calking-scheduled part can be easily separated from a fixed object to realize effective recovery work of the calking- scheduled part for recycling the same part by breaking and vertically dividing the shaft part 32 in the portion 34 in the dismounting work of the shaft part 32 from the fixed object because the thickness of the shaft part 32 is thinned in the annular groove 50.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 30.11.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3310939

[Date of registration] 24.05.2002

[Number of appeal against examiner's decision of

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11)特許番号

特許第3310939号

(P3310939)

(45)発行日 平成14年8月5日(2002.8.5)

(24)登録日 平成14年5月24日(2002.5.24)

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F 1 6 B 37/04

F I

F 1 6 B 37/04

C

E

請求項の数21(全 25 頁)

(21)出願番号 特願平10-311389

(22)出願日 平成10年10月30日(1998.10.30)

(65)公開番号 特開平11-241713

(43)公開日 平成11年9月7日(1999.9.7)

審査請求日 平成11年11月30日(1999.11.30)

(31)優先権主張番号 特願平9-360301

(32)優先日 平成9年12月26日(1997.12.26)

(33)優先権主張国 日本 (J P)

(73)特許権者 591101962

永山電子工業株式会社

和歌山県那賀郡粉河町南志野450-1

(72)発明者 永山 豊

大阪府岸和田市上松町358の132

(74)代理人 100064746

弁理士 深見 久郎 (外3名)

審査官 藤村 泰智

(56)参考文献 特開 平4-341606 (J P, A) →
特開 平6-323315 (J P, A)
特開 平10-54415 (J P, A)
特開 平9-196040 (J P, A)
特開 平7-116769 (J P, A)
独国特許出願公開3403128 (D E, A
1)

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 金属製締結部材およびその製造方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】 筒条の軸部および該軸部の第1の端部から外方へ張出すフランジ部を備え、

前記軸部は、前記第1の端部とは逆の第2の端部においてかしめが予定されたかしめ予定部と、該かしめ予定部に連続し前記第1の端部側に延びる軸本体部とを有する、一体の金属材料からなる金属製締結部材であって、前記かしめ予定部のかしめにより折り曲げられる領域よりも前記フランジ部側の、前記軸部の周をなす略環状の領域内に、被固着対象部材へのかしめ固定状態にある使用状態において作用する軸方向力に対しては破断しない強度を保持するとともに、軸方向に所定の大きさ以上の引っ張り力を作用させることにより破断して、前記軸部を2つに分離することを可能にするため、前記軸部の前記略環状の領域内の外周面および内周面の少なくともい

2
ずれかに、部分的に前記軸部の肉厚が薄くなるように、周方向に延びるように設けられた溝を有する、金属製締結部材。

【請求項2】 前記溝が、全周に渡って連続して設けられている、請求項1記載の金属製締結部材。

【請求項3】 前記溝が、少なくとも一部において不連続部を有するように設けられている、請求項1記載の金属製締結部材。

【請求項4】 前記溝が、前記かしめ予定部と前記軸本体部との境界近傍の前記軸部の内周および外周の少なくとも一方に設けられている、請求項1記載の金属製締結部材。

【請求項5】 前記溝が、前記かしめ予定部と前記軸本体部との境界近傍の前記軸部の内周および外周の両方に、互いに略対向するように設けられている、請求項4

記載の金属製締結部材。

【請求項6】 前記溝が、所定幅の略平坦な底面を有する、請求項4記載の金属製締結部材。

【請求項7】 前記軸部の内周に設けられた溝が所定幅の略平坦な底面を有し、前記軸部の外周に設けられた溝は、前記軸部の内周に設けられた溝の前記略平坦な底面と略対向するように設けられている、請求項5記載の金属製締結部材。

【請求項8】 前記溝の内面において、周方向に延びる、前記溝よりも幅の小さい皺状の溝をさらに備えた、請求項1記載の金属製締結部材。

【請求項9】 前記溝の横断面形状が、U字状、V字状およびコの字状のいずれかである、請求項1記載の金属製締結部材。

【請求項10】 前記軸部の前記かしめ予定部が、前記軸本体部の内径よりも大きな内径を有し、かつ、前記軸本体部の外径と実質的に同一の外径を有する、請求項1記載の金属製締結部材。

【請求項11】 前記軸部の前記かしめ予定部が、前記軸本体部の内径よりも大きな内径を有し、かつ、前記軸本体部の外径よりも大きな外径を有する、請求項1記載の金属製締結部材。

【請求項12】 前記軸本体部の内周の少なくとも一部の領域に、雌ねじが形成されている、請求項1記載の金属製締結部材。

【請求項13】 前記軸本体部の内周の一部において、前記軸部が延びる方向に所定の幅に渡って窪んだ、雌ねじが形成されていない比較的薄肉の領域を有し、前記溝が、該比較的薄肉の領域の前記軸部の外周または内周に設けられている、請求項12記載の金属製締結部材。

【請求項14】 前記溝は、前記軸本体部に対して相対的に、前記かしめ予定部の内外径を少なくとも部分的に縮小または拡大するように成形することにより、前記軸部の径方向に引き延ばされて形成された、前記かしめ予定部と前記軸本体部との境界において周方向に延びるように設けられる、請求項1記載の金属製締結部材。

【請求項15】 筒条の軸部および該軸部の第1の端部から外方へ張出すフランジ部を備え、前記軸部は、前記第1の端部とは逆の第2の端部においてかしめが予定されたかしめ予定部と、該かしめ予定部に連続し前記第2の端部側に延びる軸本体部とを有する、一体の金属材料からなる金属製締結部材の製造方法であって、

金属板の前記フランジ部となるべき部分の中心部を、該金属板の一方の主面側へ膨出させることにより、前記軸部となるべき膨出部を形成する工程と、前記膨出部の先端面に貫通穴を形成する工程と、前記膨出部の前記かしめ予定部を形成する部分に相当する先端部の肉厚を、前記軸本体部を形成する部分に相当する基部の肉厚より薄くするとともに、前記先端部の内

径を前記基部の内径よりも小さくする工程(A)と、前記基部の肉厚をほぼ維持しながら、前記先端部の外径と前記基部の外径とを近づけるように、前記先端部および前記基部の少なくとも一方を径方向に変形させる工程(B)とを備える、金属製締結部材の製造方法。

【請求項16】 前記工程(B)が、前記先端部と前記基部との境界近傍の略環状の領域の少なくとも内周に、周方向に延びる溝が形成されるように行なわれる、請求項15記載の金属製締結部材の製造方法。

【請求項17】 前記工程(B)が、前記先端部と前記基部との境界近傍の略環状の領域の内周および外周の両方に、周方向に延びる溝が形成されるように行なわれる、請求項15記載の金属製締結部材の製造方法。

【請求項18】 前記金属板は長手の帯状であり、前記膨出部を形成する前記工程、前記工程(A)、および前記工程(B)は、前記帯状の金属板を順送りダイに沿って送りながら実施される、請求項15記載の金属製締結部材の製造方法。

【請求項19】 前記工程(A)は、前記基部の変形を規制しながら、前記先端部の外径および内径を縮小する工程を含む、請求項15記載の金属製締結部材の製造方法。

【請求項20】 前記工程(B)は、前記先端部の変形を規制しながら、前記基部の外径および内径を縮小する工程を含む、請求項15記載の金属製締結部材の製造方法。

【請求項21】 前記工程(B)の後、前記先端部に対して、前記軸部の中心軸方向の押圧力を作用させる工程をさらに備えた、請求項15記載の金属製締結部材の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、中空の軸部の一方端から外方へ張出すフランジ部を有する、Tナットやリベット等の金属製締結部材、および、そのような金属製締結部材の製造方法に関し、特に、フランジ部とは反対側の軸部の端部においてかしめが予定された比較的薄肉の部分を含む金属製締結部材およびその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】軸部にかしめが予定された薄肉部を有する従来のTナットとして、たとえば特開平4-341606号公報あるいは特開平6-323315号公報に示されたものがある。

【0003】上記特開平4-341606号公報に記載のTナット11は、図40(a)(b)に示す形状を有し、たとえば鉄系の金属板を板金加工することにより一体に得られるもので、軸部12およびこの軸部12の第1の端部から外方へ張出すフランジ部13を備える。

【0004】軸部12は外径が一様な中空の筒状をな

し、その第1の端部とは反対側の第2の端部において、かしめ予定部分14を有し、かつ、かしめ予定部分14を除く雌ねじ形成部15の内周面上には、雌ねじ15aが形成されている。かしめ予定部分14は、雌ねじ形成部15が形成された部分に比べて肉薄とされる。これにより、雌ねじ15aを形成する場合、ねじ切りを軸部12の第1の端部側あるいは第2の端部側のいずれからでも行なうことができる。

【0005】フランジ部13には、フランジ部13の外周縁の一部を外方から内方へ向かって押しつぶすことにより形成された2個の爪16が、180度対向して、軸部12の第2の端部に向かって突出するように設けられている。フランジ部13の外周縁には、爪16が形成された結果、断面はほぼ半円の切欠き17が残されている。

【0006】このようなTナット11は、たとえば図42(a)に示すように使用される。すなわち、図42(a)を参照して、予め貫通孔18が設けられた、樹脂材料や木材からなる固着対象物19に、まず軸部12が挿入され、この状態で、かしめ機により、かしめ予定部分14にかしめ加工が施され、固着対象物19の一方の面側においてかしめ部分14aが形成される。このとき同時に、爪16の固着対象物19の他方の面に食込む状態とされる。このようにして、Tナット11の固着対象物19への固定が完了する。

【0007】特開平6-323315号公報に記載のTナット31は、図41(a)(b)に示す形状を有し、上記Tナット11と同様に、たとえば鉄系の金属板を板金加工することにより一体に得られるもので、軸部32およびこの軸部32の第1の端部から外方へ張出すフランジ部33を備え、前記軸部32の内周には雌ねじ36が形成された雌ねじ形成部分35を有し、かつかしめ予定部分34を有している。Tナット31の構造がTナット11の構造と異なるのは、フランジ部33の外周部に、第1の端部から第2の端部へ向く方向に延びる2対の爪37および38、39および40がフランジ部33の径方向に対向して配置され、フランジ部33が全体として実質的に八角形の形状をなしている点である。

【0008】このようなTナット31は、通常、「ホッパーフィードTナット」と呼ばれている。なぜなら、Tナット11は、これを固着対象物に固着するためのナット固着機に備える供給トラックに沿って円滑に移動させることができ、Tナットを自動的に供給することができるためである。なお、ホッパーフィードTナットの一形式の詳細は、たとえば、英国特許第1,157,734号明細書に記載されている。

【0009】図41(b)には、上述したような供給トラック43が想像線で示されている。供給トラック43は、互いに対向するように対称的に配置された、断面C字状の1対の案内レール44および45を備える。これら案内レール44および45の各々によってフランジ部

33が受入れられ、かつ、これら案内レール44および45の間に爪37~40を位置させながら、Tナット31が所定の姿勢で供給トラック43に沿って移動される。供給トラック43は、図示しないが、しばしば曲げられ、それによって、Tナット11を所望の姿勢にもたらし、図示しない固着対象物に設けられた穴に軸部32が整列するようにされる。

【0010】このようなTナット31は、たとえば、図42(b)に示すように、Tナット11の場合と同様の態様で用いられる。すなわち、固着対象物19の貫通孔18に、Tナット31の軸部32が挿入され、この状態で、かしめ機によりかしめ予定部分34にかしめ加工が施され、固着対象物19の一方面側においてかしめ部分34aが形成される。このとき同時に、爪37~40が固着対象物19の他方面に食込む状態とされる。

【0011】このようなTナット31の取付状態において、Tナット31が固着対象物19に対して回転することを爪37~40が禁止するとともに、フランジ部33とかしめ部分34aとが固着対象物19を挟むことによって、Tナット31が貫通孔18から抜けることを禁止する。したがって、Tナット31は、固着対象物19に対して強固に固定されるとともに、その固定状態は、半永久的に維持される。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】上記従来のTナット11およびTナット31のいずれの場合も、一旦固着対象物19にかしめ固定されてしまうと、その固着強度が極めて高いため、固着対象物19への固着を解除して取り外すことが困難になる。このことは、Tナット11あるいはTナット31を適用した製品の強度を高く保持するという意味においては好ましいことである。

【0013】しかしながら、その製品自体が用済みとなって、固着対象物19を構成する材料を回収してリサイクル使用するためには、Tナット11あるいはTナット31を固着対象物19から取り外して分離する必要がある。このリサイクル使用は、固着対象物19を構成する材料が樹脂の場合に特に強く要請されるものであり、固着対象物19に一旦かしめ固定した製品の用済み後のリサイクル使用において、固着対象物19の分離回収を容易に行なえるTナットの実現が望まれていた。

【0014】このような、リサイクル使用のための分離回収の容易化に対する要請は、固着対象物にかしめ固定される金属製締結部材であれば、Tナットに限らず、リベット等のように軸部内周面に雌ねじを設けない部材であっても同様に存在した。

【0015】上記従来の問題点を解消するため本発明は、かしめ固定状態での固着対象物に対する固着強度を損なうことなく、製品の用済み後において、固着対象物から容易に分離可能な、かしめ予定部を備えた金属製締結部材の構造およびその製造方法を提供することを目的

とする。

【0016】

【課題を解決するための手段】上記従来の課題を解決する本発明の金属製締結部材は、筒条の軸部および該軸部の第1の端部から外方へ張出すフランジ部を備え、前記軸部は、前記第1の端部とは逆の第2の端部においてかしめが予定されたかしめ予定部と、該かしめ予定部に連続し前記第1の端部側に延びる軸本体部とを有する、一体の金属材料からなる金属製締結部材であって、前記かしめ予定部のかしめにより折り曲げられる領域よりも前記フランジ部側の、前記軸部の周をなす略環状の領域内に、被固着対象部材へのかしめ固定状態にある使用状態において作用する軸方向力に対しては破断しない強度を保持するとともに、軸方向に所定の大きさ以上の引っ張り力を作用させることにより破断して、前記軸部を2つに分離することを可能にする、前記軸部の肉厚を部分的に薄くした薄肉部を設けたものである。

【0017】このような構造を有する本発明の金属製締結部材によれば、固着対象物にかしめ固定された状態において、軸部に設けられた薄肉部に、軸部の中心軸方向に引っ張り応力を作用させるような治具を用いることにより、この部分で破断させて金属製締結部材を容易に2つに分離させることができる。その結果、フランジ部とかしめ部とによって固着対象物の上下面から挟み付けて固定されていた金属製締結部材は、固着対象物から容易に取り外し可能になる。

【0018】このように、固着対象物からの取り外しが容易に行なえることにより、本発明の金属製締結部材をかしめ固定した製品が用済みとなった後において、当該製品を構成する固着対象物の分離回収を容易に行なうことができ、リサイクル使用を促進することができるという特有の効果を有する。

【0019】また、本発明の金属製締結部材を固着対象物にかしめ固定した状態においては、フランジ部に設けられた爪が固着対象物に埋め込まれることなどにより強固に固定され、また、当該固着対象物が構成要素となる製品の使用時において雄ねじを螺合して締結した状態で、当該雄ねじの締結力は、主として雌ねじ形成部に圧縮応力として作用する。そのため、通常金属製締結部材の軸部には大きな引っ張り応力は発生しない。したがって、軸部に薄肉部を設けることによる強度の低下に起因して、実質的な固着強度の劣化を生じることはない。

【0020】薄肉部を設ける手段として、たとえば、前記軸部の前記略環状の領域内の外周面および内周面の少なくともいずれかに、部分的に前記軸部の肉厚が薄くなるように、周方向に延びるように設けられた溝を有する。このような溝は、全周に渡って連続して設けられてもよく、また、少なくとも一部において不連続部を有するように設けてもよい。薄肉部を設ける他の手段として、前記軸部の前記略環状の領域内の外周面および内周

面の少なくともいずれかに、周方向に断続的に点在する窪みを設けてもよい。

【0021】前記溝は、前記かしめ予定部と前記軸本体部との境界近傍の前記軸部の内周および外周の少なくとも一方に設けられることが好ましい。また、前記溝が、前記かしめ予定部と前記軸本体部との境界近傍の前記軸部の内周および外周の両方に、互いに略対向するように設けてもよい。

【0022】このように、薄肉部が、前記かしめ予定部と前記雌ねじ形成部との境界近傍の前記軸部外周に設けられている。このような構造を有することにより、かしめ予定部のほぼ全長にわたってかしめのための曲げの対象とすることができる。また、前記かしめ予定部と前記雌ねじ形成部との境界の段差部において最も肉厚の薄い部分が形成されるため、固着対象物からの取り外し時において比較的破断を生じさせやすく、リサイクルのための回収時の分離作業が容易となり、好都合である。

【0023】さらに、薄肉部がこのような位置に設けられていることにより、固着対象物にかしめ固定された状態で、次のような手法で金属製締結部材を固着対象物から取り外すことができる。すなわち、かしめられた第2の端部側から円柱状の治具を圧入するとともに、この治具の上端をハンマー等で打ちつけることにより、当該治具の下端が雌ねじ形成部の上端を押し付ける。その押付け力により軸部に作用する張力によって、薄肉部が設けられた最も肉厚が薄い部分に大きな引っ張り応力が作用し、この部分で破断が生じて金属製締結部材が2つに分離される。その結果、分離された第1の端部側半分、すなわち雌ねじ形成部およびフランジ部を含む部分は、治具の下端部によって下方へ押し下げられ、固着対象物から取り外される。その後治具を上方へ引き抜くことにより、当該治具と締め込みの嵌合状態にある第2の端部側半分は、治具とともに固着対象物から分離される。

【0024】また、本発明の金属製締結部材の薄肉部は、かしめられた状態において曲げ変形が生じる部分よりも前記雌ねじ形成部側寄りの位置の、前記かしめ予定部の外周および内周のいずれか一方または両方に設けることも可能である。このような位置に薄肉部を設けることによっても、上述の請求項2の構造の場合と同様の手法で、円柱状の治具を用いて、固着対象物からの金属製締結部材の取り外しを行なうことができる。

【0025】さらに、本発明の金属製締結部材の薄肉部は、雌ねじ形成部の前記軸部外周に設けることも可能である。この場合には、固着対象物にかしめ固定された状態で、かしめ部またはフランジ部と固着対象物の面との当接部に楔状の治具を食い込ませることなどによって、軸部に引っ張り応力を作用させることにより凹部に破断を生じさせて、金属製締結部材を2つに分離し、固着対象物から取り外すことができる。

【0026】この場合において、雌ねじ形成部の内周の

一部において、軸部が延びる方向に所定の幅に渡って窪んだ、雌ねじが形成されていない比較的薄肉の領域を設けた構造とし、この比較的薄肉の領域の外周に薄肉部を形成することもできる。この場合、薄肉部は、比較的浅くかつ細いものであっても、その部分の最小肉厚を十分小さくできるため、リサイクルのための回収時に容易に取り外すことを可能にするという目的を達成可能である。

【0027】また、上述のような薄肉部を設ける代わりに、雌ねじ形成部に対して相対的に、かしめ予定部の内外径を縮小または拡大するように成形することにより、軸部の径方向に引き延ばされて形成された、かしめ予定部と雌ねじ形成部との境界の全周にわたる環状の薄肉部を有する構造によっても、固着対象物にかしめ固定された状態で、かしめ部またはフランジ部と固着対象物の面との当接部に楔状の治具を食い込ませることなどによって、軸部に引っ張り応力を作用させ、環状の薄肉部に破断を生じさせて、金属製締結部材を2つに分離し、固着対象物から取り外すことができる。

【0028】本発明の金属製締結部材の好ましい実施例においては、前記溝が、所定幅の略平坦な底面を有することにより、プレス成形において加工動作がわずかに変動したとしても、溝の底面の幅が多少ばらつく程度であって、その深さにはほとんどばらつきを生じることがない。その結果、所望の軸部の最小肉厚を安定して得ることができる。また、かしめ予定部がかしめられた状態において、かしめにより折り曲げられた部分のフランジ側の端部位置が、溝の底面の位置と重複するように設定し易くなる。このように、かしめにより折り曲げられた部分のフランジ側の端部位置と、溝の底面の位置とを重複させることによって、回収時の分離作業において比較的容易に切り離しを行なうことができるという利点がある。

【0029】本発明は、前記軸本体部の内周の少なくとも一部の領域に雌ねじが形成された、いわゆるTナットに好適に適用される。このようなTナットの場合には、前記軸本体部の内周の一部において、前記軸部が延びる方向に所定の幅に渡って窪んだ、雌ねじが形成されていない比較的薄肉の領域を有する構造とし、前記溝を、該比較的薄肉の領域の前記軸部の外周または内周に設けることも可能である。

【0030】軸部に薄肉部を形成するさらに他の手段として、前記軸本体部に対して相対的に、前記かしめ予定部の内外径を少なくとも部分的に縮小または拡大するように成形することにより、前記軸部の径方向に引き延ばされて形成された、前記かしめ予定部と前記軸本体部との境界において周方向に延びるように設けられた薄肉部を有する構造としてもよい。

【0031】本発明の金属製締結部材の製造方法は、筒

条の軸部および該軸部の第1の端部から外方へ張出すフランジ部を備え、前記軸部は、前記第1の端部とは逆の第2の端部においてかしめが予定されたかしめ予定部と、該かしめ予定部に連続し前記第2の端部側に延びる軸本体部とを有する、一体の金属材料からなる金属製締結部材の製造方法であって、金属板の前記フランジ部となるべき部分の中心部を、該金属板の一方の主面側へ膨出させることにより、前記軸部となるべき膨出部を形成する工程と、前記膨出部の先端面部に貫通穴を形成する工程と、前記膨出部の前記かしめ予定部を形成する部分に相当する先端部の肉厚を、前記軸本体部を形成する部分に相当する基部の肉厚より薄くするとともに、前記先端部の内径を前記基部の内径よりも小さくする工程

(A)と、前記基部の肉厚をほぼ維持しながら、前記先端部の外径と前記基部の外径とを近づけるように、前記先端部および前記基部の少なくとも一方を径方向に変形させる工程(B)とを備える。

【0032】本発明の好ましい実施例においては、前記工程(B)は、前記先端部と前記基部との境界近傍の略環状の領域の少なくとも内周に、周方向に延びる溝が形成されるように行なわれる。また、本発明の他の好ましい実施例においては、前記工程(B)は、前記先端部と前記基部との境界近傍の略環状の領域の内周および外周の両方に、周方向に延びる溝が形成されるように行なわれる。

【0033】前記工程(A)は、好ましくは、前記基部の変形を規制しながら、前記先端部の外径および内径を縮小する工程を含む。また、前記工程(B)は、好ましくは、前記先端部の変形を規制しながら、前記基部の外径および内径を縮小する工程を含む。さらに、前記工程(B)の後、前記先端部に対して、前記軸部の中心軸方向の押圧力を作用させる工程をさらに備えることが好ましい。

【0034】このような工程を備えることにより、本発明の金属製締結部材の製造方法によれば、リサイクル使用の際の取り外しを容易にするための薄肉部を備えた金属製締結部材を、製造コストを増加させることなく、また量産性を損なうことなく効率的に製造することを可能にする。

【0035】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について、図面に基づいて説明する。

【0036】(実施の形態1)本発明の実施の形態1におけるTナット51は、図1(a)(b)に示すように、その軸部12およびフランジ部13の形状は、図40を用いて説明された特開平4-341606号公報に記載の従来のTナット11と基本的に同一であるため、共通の構成要素については同一の参照番号を付して、その詳細な説明を省略する。

【0037】本実施の形態のTナット51が上記従来の

Tナット11と異なるのは、かしめ予定部14と雌ねじ形成部15との境界部の軸部12外周に、その全周にわたって、環状の環状溝20を設けている点である。この環状溝20の横断面形状は、たとえば図3(a)(b)(c)にそれぞれ拡大して示すようなU字状、V字状あるいはコの字状など、Tナットの材質や、それに伴う加工特性、あるいは引っ張り強度6などの機械的特性に応じて適宜選定される。

【0038】このような構造を有する本発明のTナット51は、図4(a)に示すように、予め貫通孔18が設けられた、樹脂材料や木材からなる固着対象物19に、まず軸部12が挿入され、この状態で、かしめ機により、かしめ予定部分14にかしめ加工が施され、固着対象物19の一方の側面においてかしめ部分14aが形成される。このとき同時に、爪16の固着対象物19の他方の面に食込む状態とされ、Tナット51は固着対象物19に対して強固に固定される。

【0039】固着対象物19が構成要素となる製品においては、Tナット51がかしめ固定された状態で、その雌ねじ形成部15の雌ねじに雄ねじを螺合して締結することにより、他の部材が固着対象物19に接合される。雌ねじ形成部15の雌ねじに雄ねじを締結した状態で、当該雄ねじの締結力は、主として雌ねじ形成部15に圧縮力として作用する。そのため、通常Tナットの軸部には大きな引っ張り応力は発生しない。したがって、軸部に環状溝を設けることによる強度の低下に起因して、実質的な固着強度の劣化を生じることはない。

【0040】次に、Tナット51がかしめ固定された固着対象物19が構成する製品が用済みあるいは寿命を終えて、リサイクル使用のために回収される際に、Tナット51を固着対象物19から分離する手法について、図5を参照しながら説明する。

【0041】まず、図5(a)に示すように、Tナット51のかしめ部14a側から、かしめ予定部14のかしめる前の状態での内径よりもわずかに大きな外形を有する円柱状の治具170の下端側を圧入する。治具170の下端が、かしめ予定部14と雌ねじ形成部15との境界の段差部に当接した状態で、治具170の上端をハンマー等で打ち付けて、図5(a)に示す力Fを作用させる。この力Fにより、かしめ予定部14と雌ねじ形成部15との境界の環状溝20を設けた軸部外周位置の、肉厚が最も薄くなっている箇所に応力集中が生じて大きな引っ張り応力が発生する。その結果環状溝20において破断が生じ、Tナット51が図5(b)に示すように2つに分割され、治具170の下端によって、雌ねじ形成部15およびフランジ部13を含むTナット51の下半分が押し下げられ、固着対象物19から取り外される。かしめ部14aを含むTナット51の上半分は、治具170を上方へ引き抜く際に、治具170に嵌合された状態で、固着対象物19の貫通孔18から取り外され

る。

【0042】このように、本実施の形態のTナット51によれば、固着対象物19からの取り外しが容易に行なえることにより、Tナット51をかしめ固定した製品が用済みとなった後において、当該製品を構成する固着対象物の分離回収を容易に行なうことができ、固着対象物19のリサイクル使用を促進することができる。

【0043】また、本実施の形態のTナット51においては、環状溝20がかしめ予定部14と雌ねじ形成部15との境界に設けられているため、かしめ予定部14のほぼ全長にわたってかしめの曲げの対象とした場合においても、上述のような治具170による取り外しの手法が適用できる。また、前記かしめ予定部と前記雌ねじ形成部との境界の段差部において最も肉厚の薄い部分が形成されるため、固着対象物からの取り外し時において、その部分への応力集中がより顕著となって比較的破断を生じさせやすく、リサイクルのための回収時の分離作業が容易となり、好都合である。このようなリサイクル使用のための回収は、特に固着対象物19がプラスチックからなる場合に、より強く要請される。

【0044】(実施の形態2) 本発明の実施の形態2におけるTナット61は、図2(a)(b)に示すように、その軸部32およびフランジ部33の形状は、図41を用いて説明された特開平6-323315号公報に記載の従来のTナット31と基本的に同一であるため、共通の構成要素については同一の参照番号を付して、その詳細な説明を省略する。

【0045】本実施の形態のTナット61が上記従来のTナット31と異なるのは、かしめ予定部34と雌ねじ形成部35との境界部の軸部32外周に、その全周にわたって、環状の環状溝50を設けている点である。また、このTナット61の構造は、そのフランジ部33が実質的に八角形をなすとともに、フランジ部33の外周部に、第1の端部から第2の端部へ向く方向に延びる2対の爪37および38、39および40がフランジ部33の径方向に対向して配置された、いわゆる「ホッパーフィードTナット」である点を除いて、上記実施の形態1におけるTナット51と同様である。したがって、環状溝50の横断面形状についても、環状溝20の場合と同様に、たとえば図3(a)(b)(c)にそれぞれ拡大して示すようなU字状、V字状あるいはコの字状など、Tナットの材質や、それに伴う加工特性、あるいは引っ張り強度6などの機械的特性に応じて適宜選定される。

【0046】また、固着対象物19の貫通孔18へのかしめ固定の態様も、図4(b)に示すように、2対の爪37、38、39および40が固着対象物19の下面側からより奥深くまで食い込んで、その抜け止めの効果がより強固であることを除いて、上記実施の形態1のTナット11の場合と同様である。したがって、固着対象物

19のリサイクル使用に際しての取り外しにおいても、図5に示した実施の形態1の場合と同様に、治具170を用いた手法を適用することができる。

【0047】(実施の形態3) 上記各実施の形態のTナット51, 61においては、環状溝20, 50を、かしめ予定部14, 34と雌ねじ形成部15, 35との境界近傍の軸部12, 32外周に設けていたが、そのような環状溝20, 50を設ける位置はそれに限られるものではない。より具体的には、図6(a)に2点鎖線で示すように、かしめ予定部14, 34の開放端側の一部のみがかしめにより曲げられる場合には、環状溝20, 50を、かしめ予定部14, 34と雌ねじ形成部15, 35との境界よりもかしめ予定部14, 34側に設けてもよい。このような位置に環状溝を設けた場合においても、図5を参照して説明した手法で固着対象物19からの取り外しを行なうことが可能である。

【0048】また、このようにかしめ予定部14に環状溝を設ける場合には、軸部12, 32の外周ではなく、図6(b)に示すように軸部12, 32の内周に設けても、あるいは図6(c)に示すように軸部12, 32の内内外周の両側に対向させて設けても、同様の効果を発揮させることができる。

【0049】(実施の形態4) 上記各実施の形態においては、環状溝20, 50を、かしめ予定部14, 34と雌ねじ形成部15, 35との境界近傍あるいはかしめ予定部14, 34の軸部12, 32外周に設けていたが、そのような環状溝20, 50を設ける位置はそれに限られるものではなく、図7(a)に示すように、環状溝20, 50を雌ねじ形成部15, 35の外周に設けることも可能である。

【0050】このように環状溝20, 50を雌ねじ形成部15, 35の外周に設ける場合には、図5に示したような取り外し手法は適用できないが、この場合には、固着対象物19にかしめ固定された状態で、かしめ部14a, 34aまたはフランジ部13, 33と固着対象物19の面との当接部に楔状の治具を食い込ませることなどによって、軸部に引っ張り応力を作用させ、環状溝に破断を生じさせて、Tナットを2つに分離し、固着対象物から取り外すことができる。

【0051】本実施の形態のように、環状溝20, 50を雌ねじ形成部15, 35の外周に設ける場合には、変形例として、図7(b)に示すように、雌ねじ形成部15, 35の内周の一部において、軸部が延びる方向に所定の幅に渡って窪んだ、雌ねじが形成されていない比較的薄肉の領域15b, 36bを設けた構造とし、この比較的薄肉の領域15b, 36bの外周に環状溝20, 50を形成することもできる。この場合、環状溝20, 50は、比較的浅くかつ細いものであっても、その部分の最小肉厚を十分小さくできるため、リサイクルのための回収時に容易に取り外すことを可能にするという目的を

達成可能である。

【0052】上記実施の形態3および4のいずれの場合においても、環状溝の横断面形状は、図3(a)(b)(c)にそれぞれ拡大して示すような形状を適宜適用可能である。また、上記各実施の形態においては、フランジ13, 33の形状として、丸形、八角形としたが、軸部12, 32に環状溝20, 50を形成することによってリサイクル使用のための分離や取り外しを容易にするという本発明の技術思想は、フランジが他のいかなる形状を有していたとしても同様に適用可能であることは、言うまでもない。

【0053】(実施の形態5) 以上説明した実施の形態においては、すべて、軸部12, 32に環状溝20, 50を形成することによって、部分的に環状の薄肉部を形成したが、環状の薄肉部を形成する手段として、図8(a)(b)に示すように、かしめ予定部34の内外径を縮小するように絞ることにより、軸部32の径方向に引き延ばすことにより、かしめ予定部34と雌ねじ形成部35との境界の全周にわたる環状の薄肉部70を形成することも可能である。

【0054】このような構造によっても、固着対象物にかしめ固定された状態で、かしめ部またはフランジ部と固着対象物の面との当接部に楔状の治具を食い込ませることなどによって、軸部に引っ張り応力を作用させ、環状の薄肉部に破断を生じさせて、Tナットを2つに分離し、固着対象物から取り外すことができる。

【0055】また、図8に示した構造では、かしめ予定部34の内外径を縮小するように絞ることにより、軸部32の径方向に引き延ばすこととしたが、逆に、かしめ予定部34の内外径を拡大するように成形することにより、軸部32の径方向に引き延ばすことによっても、同様の目的を達成する環状の薄肉部を形成可能することができる。すなわち、雌ねじ形成部35に対して相対的に、かしめ予定部34の内外径を縮小または拡大するように成形して、軸部32の径方向に引き延ばされた環状の薄肉部を、かしめ予定部34と雌ねじ形成部35との境界の全周にわたって形成すればよい。

【0056】(実施の形態6) 次に、本発明の実施の形態6のナット81の構造を、図9(a)を参照して説明する。図9(a)において、上記実施の形態2のTナット61と同一または対応する要素については、図2(a)と同じ参照番号を付して、その説明を省略する。

【0057】本実施の形態は、米国特許第5, 618, 144号公報に示されたTナットに本発明を適用したものである。本実施の形態のTナット81は、いわゆるリベットタイプのTナットである点で上記各実施の形態のTナットと共通するが、そのかしめ予定部の形状が、他の実施の形態とは異なっている。すなわち、本実施の形態のTナット81は、図9(a)に示すように、軸部32のかしめ予定部134が、雌ねじ形成部35の内径よ

りも大きな内径と、雌ねじ形成部35の外径よりも大きな外径とを有している。

【0058】かしめ予定部134と雌ねじ形成部35との境界近傍の軸部32外周には、上記実施の形態2の場合と同様の環状溝50が、その全周にわたって形成されている。この環状溝50の目的、具体的形状、リサイクル使用に際しての取り外し方法については、実施の形態2における環状溝50に関する説明がそのまま適用可能である。

【0059】図9(b)には、本実施の形態の一変形例のTナット91の構造を示している。この変形例のTナット91は、軸部32のかしめ予定部134が、雌ねじ形成部35の内径よりも大きな内径と、雌ねじ形成部35の外径よりも大きな外径とを有している点で、図9(a)に示したTナット81と共通する。Tナット91がTナット81と異なるのは、かしめ予定部134と雌ねじ形成部35との境界近傍の軸部32外周に、環状溝50に代えて、上記実施の形態5の場合と類似の環状の薄肉部70が設けられている点である。

【0060】Tナット91の環状の薄肉部70は、かしめ予定部34の内外径を拡大するように絞って、軸部32の径方向に引き延ばすことにより、形成可能である。この環状の薄肉部70を有することによる作用は、上記実施の形態5において説明したTナット81の環状の薄肉部70の場合と同様である。

【0061】なお、上記実施の形態1～6において、本発明を軸部の内周面に雌ねじを形成したTナットに適用した構造例を示したが、いずれの実施の形態においても、かしめ予定部を除く軸本体部の内周面に雌ねじを形成しない状態で、リベットとして使用することが可能であることは言うまでもない。

【0062】(実施の形態7) 次に、本発明の実施の形態7のTナット101の構造について、図10(a)に基づいて説明する。本実施の形態のTナット101は、図10(a)に示すように、その軸部32およびフランジ部33の形状は、上記実施の形態2のTナット61と基本的に同一であるため、図10(a)において、上記実施の形態2のTナット61と同一または対応する要素については、図2(a)と同じ参照番号を付して、その説明を省略する。

【0063】本実施の形態のTナット101が上記実施の形態2のTナット61と異なるのは、軸部32の外周に設けられた環状の環状溝150aに加えて、この環状溝150aとほぼ対向する位置の軸部32内周にも、環状溝150aよりも横断面の大きい、略V字状の環状の環状溝150bを設けた点である。この環状溝150bは、かしめ予定部34と雌ねじ形成部35との境界に形成されており、環状溝150aと環状溝150bとが対向する位置において、軸部32の肉厚が最も薄くなっている。したがって、板材の下穴にかしめ固定された状態

から、図5(a)(b)に示した方法と同様に板材から取り外す場合には、この肉厚が最も薄くなった部分で軸部32が破断して分離することにより、容易に回収される。

【0064】図10(b)には、Tナット101の雌ねじ形成部35に対応する軸本体部135の内周面に雌ねじを形成していない点を除いて、Tナット101と同一の構造を有するリベット111の縦断面が示されている。このリベット111は、たとえば、複数枚の板材を重ねてボルトで締結する場合において、ボルトを通すための強化された穴として使用することができる。このような構造を有するリベット111は、Tナット101と同様に、板材の下穴にかしめ固定されて使用され、取り外しの際には、やはり図5(a)(b)に示した方法と同様に破断させて、容易に回収することができる。

【0065】次に、Tナット101あるいはリベット111のような構造を有する金属製締結部材の、かしめ予定部34および環状溝150a、150bを形成する方法について、図11～図14を用いて説明する。

【0066】上述のTナット101あるいはリベット111は、次のように製造される。図11を参照して、たとえば鉄系材料からなる、長手の帯状の金属板201が用意される。この金属板201は、矢印202で示すように、その長手方向に所定のピッチずつ間欠的に順送りされながら、各停止位置において、それぞれ所望の加工が施される。

【0067】まず、金属板201には、フランジ部33となるべき部分203の位置を決めるため、当該部分203の周囲に切込み204が形成される。これら切込み204は、部分203に対して以後の種々の加工が施される間、部分203が金属板201の他の部分によって保持された状態を維持するため、部分203の全周にわたって設けられるのではなく、部分203の周囲の複数箇所と金属板201の残りの部分との間で変形可能な連結部分が形成されるように設けられる。

【0068】次いで、上述したフランジ部33となるべき部分203の中心部を、金属板201の下方主面側へ膨出させるべく、金属板201に対して絞り加工が施される。この絞り加工は、複数段階に分けて実施され、その最終段階である、図11に示した加工ステーション

[a]において、軸部32となるべき膨出部205が形成される。なお、このような膨出部205は、切込み204によって囲まれた部分203の材料の一部をもって形成されるので、切込み204の間隔は広がられる。

【0069】次に、加工ステーション[b]において膨出部205の先端面部に貫通穴206が設けられた後、図11に示した加工ステーション[c]～[g]において、かしめ予定部34に対応する比較的肉薄の先端部221が形成される。図12には、加工ステーション[a]～[c]において施される加工の詳細が、図13

には、加工ステーション[d]～[g]において施される加工の詳細がそれぞれ拡大して示されている。

【0070】図12および図13に示すように、金属板201の下方には成形ダイ207が配置され、上方にはクランプダイ208が配置される。成形ダイ207およびクランプダイ208は、同期して、金属板201に対して近接・離隔するようにされる。各加工ステーションに関連して、成形ダイ207側にはロックアウト211a～211gが保持され、クランプダイ208側にはポンチ212a～212gが保持される。

【0071】各加工ステーションにおける加工に際しては、成形ダイ207とクランプダイ208との間に金属板201がクランプされた状態で、ロックアウト211a～211gの各々が膨出部205の下端面に当接しながら、ポンチ212a～212gの各々が膨出部201の内周側に突入される。このような成形ダイ207、クランプダイ208、ロックアウト211a～211gおよびポンチ212a～212gの動作が達成されるごとに、金属板201が矢印202(図11)で示すように順次間欠的に送られ、膨出部205の各々に対して順次

所望の加工が施される。

【0072】図12の最も左側に示した加工ステーション[c]では、膨出部205のかしめ予定部34に相当する先端部221の外径を、雌ねじ形成部32あるいは軸本体部132に相当する基部222の外径に比べて小さくすることにより、先端部221の肉厚を基部222の肉厚よりも薄くされる。より具体的には、成形ダイ207には、大径部223、傾斜部224および小径部225からなる鍛造面226が設けられていて、この鍛造面226の大径部223によって基部222の拡大を規制するとともに、ポンチ212cによって先端部221の内径の縮小を規制しながら、鍛造面226の傾斜部224および小径部225によって先端部221の外径が縮小されることにより、先端部221の肉厚を薄く絞られる。

【0073】ここで、ポンチ212cの外径は、基部222の内径よりもわずかに大きく設定されている。その結果として、鍛造面226の傾斜部224によって形成される軸部32の外周面の段差部にほぼ対向する位置の内周面にも、段差部が形成される。

【0074】また、先端部221の絞り加工に際して金属板201の表面を損傷させることなく、滑らかにポンチが打ち込まれるように、この加工ステーション[c]で用いられるポンチ212cの先端が略半球状を有している。そのために、加工ステーション[c]のみでの絞り加工では先端部72の端面に湾曲形状が残る。そこで、次の加工ステーション[d]では、基部221の肉厚および径を維持しながら、先端がほぼ円筒状のポンチ212dによって、先端部221がほぼ円筒状になるように成形される。

【0075】この加工ステーション[d]では、図14(a)に拡大して示すように、先端部221の内径 D_{i1} は、基部222の内径 D_{i2} よりもわずかに小さくなるように、ポンチ212d自体の外周にも段差を有するように設定され、軸部32の全長にわたってその内径を規制するように設定される。以上のように、先端部221および基部222の外径および内径が設定される結果として、図14(a)に示すように、先端部221と基部222との境界の外周には段差部223が、内周には段差部224が、ほぼ対向する位置に形成される。

【0076】なお、本実施の形態の加工ステーション[c]および[d]においては、膨出部205の先端部221の肉厚を基部222の肉厚より薄くする工程は、先端部221の内径あるいは軸部32の全長にわたる内径の縮小を規制しながら、膨出部205の先端部221の外径を基部222の外径に比べて比較的小さくすることによって行われたが、この工程は、その逆に、膨出部205の先端部221の外径の拡大を規制しながら、膨出部205の内径を、段差部224が形成しながら拡大することによって行なうことも可能である。

【0077】次に、加工ステーション[e]～[g]において、先端部221の内径 D_{i1} および肉厚を維持しながら、基部222の内径および外径を、その肉厚を維持して徐々に減少させる。すなわち、加工ステーション[f][g]に対応する図14(b)(c)における基部222の内径 D_{i3} 、 D_{i4} は、 $D_{i2} > D_{i3} > D_{i4}$ と変換し、図14(c)において拡大して示す加工ステーション[g]においては、先端部221および基部222の外径はほぼ同一となり、基部222の内径 D_{i4} は先端部221の内径 D_{i1} よりも小さくなる。

【0078】より具体的には、まず加工ステーション[e]において、成形ダイ207には、上述した大径部223より内径の小さい大径部231、傾斜部232および小径部233からなる鍛造面234が設けられ、この鍛造面234によって、基部222の外周面が内方へ押圧される。ポンチ212eは、このとき、基部222が不所望に変形することを防止する。

【0079】加工ステーション[f]および[g]においても同様に、先端部221の径を維持しながら、成形ダイ207の鍛造面によって基部222の外周面が内方へ押圧され、加工ステーション[g]を経た時点で基部222の外径が先端部221の外径とほぼ等しくなる。すなわち、加工ステーション[g]においては、成形ダイ207には、ストレートな鍛造面235が設けられ、この鍛造面235によって、基部222の外周面がさらに内方へ押圧され、その結果として、膨出部205は、ほぼ一様な外径を有するようにされる。加工ステーション[f]および[g]におけるポンチ212f、212gも、上述した加工ステーション[e]のポンチ212eと同様の機能を果たす。

【0080】以上のべたように、本実施の形態の順送プレス工程によれば、先端部221を比較的肉薄に形成するための変形の推移の結果として、軸部32の先端部221と基部222との境界近傍の軸部32外周には比較的小さな環状溝150aが形成され、内周には、環状溝150aよりも大きな横断面形状を有する環状溝150bが形成される。

【0081】その後、図示しないが、フランジ部33となるべき部分203が金属板201から切り離される。このようにして形成された個々のTナットの間製品あるいはリベットは、その加工の途中で生じたバリを除去するため、バレル研磨される。Tナット101を形成する場合には、次いで、軸部32となる基部222の内周面上に、雌ねじ35を形成するための工程が実施される。

【0082】以上述べたような製造方法によれば、本実施の形態のTナット101あるいはリベット111のかしめ予定部34を、切削ではなく、塑性加工により形成できる。よって、Tナット101あるいはリベット111の製造における軸部32となるべき膨出部205の形成等のための塑性加工を含む一連の工程によって、このような成形加工を実施することができる。また、回収時の分離を容易にするための環状溝150a、150bを同時に形成することができる。したがって、金属板201として長手の帯状のものをを用いて、各工程を、その帯状の金属板201を順送りダイに沿って送りながら実施することができるので、ばらばらの状態となった中間製品を取扱う煩雑さがなく、本実施の形態のTナット101やリベット111の製造を能率的に行なうことができる。

【0083】次に、本実施の形態の一変形例のTナット121およびリベット131の構造を、図15(a)

(b)を用いて説明する。これらのTナット121およびリベット131の構造が、図10(a)(b)に示されたTナット101およびリベット111のそれぞれと異なるのは、かしめ予定部34と雌ねじ形成部35または軸本体部135との境界近傍の軸部32の内周に設けられた環状溝150cが、所定幅のほぼ平坦な底面を有している点である。軸部32の外周に設けられた環状溝150aは、環状溝150cのほぼ平坦な底面のフランジ33側の端部と対向するように位置している。

【0084】Tナット101およびリベット111の軸部32内周の環状溝150bのように、横断面が略V字形状に形成された場合には、その底部が線状に延びることになる。したがって、プレス成形におけるわずかな加工動作の変動により、環状溝150bの深さにばらつきが生じ易い。それに対して、Tナット121およびリベット131の環状溝150cのように、所定幅のほぼ平坦な底面を有する形状にすることにより、プレス成形において加工動作がわずかに変動したとしても、環状溝1

50cのほぼ平坦な底面の幅が多少ばらつく程度であって、その深さにはほとんどばらつきを生じることがない。その結果、所望の軸部32の最小肉厚を安定して得ることができる。また、かしめ予定部34がかしめられた状態において、かしめにより折り曲げられた部分のフランジ側の端部位置が、環状溝150cの底面の位置と重複するように設定し易くなる。このように、かしめにより折り曲げられた部分のフランジ側の端部位置と、環状溝150cの底面の位置とを重複させることにより、回収時の分離作業において比較的容易に切り離しを行なうことができるという利点がある。

【0085】このような環状溝150cを有するTナット121あるいはリベット131は、図13に対応する図16に示す順送プレス工程により形成される。すなわち、図16を用いて説明した加工ステーション[d]において、図17(a)に拡大して示すように、軸部32の内周の段差部224の位置を、軸部32の外周の段差部223の先端部221側の端部とほぼ対向するように設定することにより形成可能である。これは、基部222の内径および外径を縮小する工程である加工ステーション[e]～[g]において、基部222の内周面の段差部224に隣接する部分がほぼ平坦なまま残り、この部分が環状溝150cの底面を構成することによるものである。加工ステーション[e]および[g]における軸部32の先端部221近傍を、それぞれ図17(b)および(c)に示している。

【0086】なお、本実施の形態の環状溝105a、105b、105cは、米国特許5,618,144号公報に示されたTナットに適用することも可能である。すなわち、たとえば図10(a)に示したTナット101と同様の環状溝105a、105bを米国特許5,618,144号公報に示されたTナットに適用した場合のTナット141は、図18(a)に示すようになる。また、このTナット141の雌ねじ形成部35の内周に雌ねじを形成しないことにより、図18(b)に示すようなりベット151を構成することができる。また、図15(a)に示したTナット121と同様の環状溝105a、105cを米国特許5,618,144号公報に示されたTナットに適用した場合のTナット161は、図19(a)に示すようになる。また、このTナット161の雌ねじ形成部35の内周に雌ねじを形成しないことにより、図19(b)に示すようなりベット171を構成することができる。

【0087】以上説明した各実施の形態においては、フランジ部13、33の外周に爪16、37～40を設けた構造を示したが、フランジ部は爪のない平坦な形状であってもよい。また、フランジ部は、上記各実施の形態のような大きさを有することを必ずしも必要とせず、固着対象物に打ち込む際の係止部として機能する程度に、わずかに軸本体部外周よりも外側へ突き出した形状を有

する金属製Tナットあるいはリベットも、本願発明に含まれる。

【0088】（実施の形態8）次に、本発明の実施の形態8のTナット181の構造を、図20（a）を参照して説明する。本実施の形態1のTナット181は、図20（a）および図21（a）に示すように、その形状が、図10（a）を用いて説明された実施の形態7のTナット101と類似しているため、共通の構成要素については同一の参照番号を付して、その詳細な説明を省略する。

【0089】本実施の形態のTナット181が上記実施の形態7のTナット101と異なるのは、軸部32が、雌ねじ形成部34のフランジ33側の端部近傍の全周に段差部103を有し、この段差部103を境界として、段差部103よりもかしめ予定部34側の先端側中空円筒部104と、段差部3よりもフランジ部33側の、中空円筒状の基端側拡大筒上部105とを備えている点のみである。

【0090】このような構造のTナットによれば、軸部32の先端側中空円筒部104に環状溝105a、150bを設けたことによる、上記Tナット101と同様の効果に加えて、次のような効果を有する。すなわち、軸部32に段差部103を設け、この段差部103よりもフランジ部33側に基端側拡大筒上部105を設けることにより、かしめ予定部34と雌ねじ形成部35とを含む先端側中空円筒部104を、比較的短くすることができる。よって、軸部32が長い場合であっても、雌ねじ形成部35の長さを必要以上に長くすることなく、JIS規格等の標準規格に合致した必要最小限の長さに設定することができる。したがって、タップによるねじ切り工程における余分な加工工数が削減され、Tナットの生産性を向上することができる。

【0091】本実施の形態の一変形例として、図20（b）に示すTナット191のように、軸部32の先端側中空円筒部104の形状を、図15（a）に示した実施の形態7の変形例のTナット121と同様にした構造を適用してもよい。このような構造により、Tナット121における環状溝150a、150cの効果と、段差部103を設けたことによる上記効果とを併せ持つことができる。

【0092】なお、本実施の形態のTナットのフランジは、Tナット181、191のような形状のものに限られず、図21（b）に示すTナット201のように、図1（b）に示したTナット51と同様のフランジ形状を有するものであってもよいことは、言うまでもない。

【0093】（実施の形態9）次に、本発明の実施の形態9のTナット211について、図22（a）を参照しながら説明する。本実施の形態のTナット201は、軸部32の段差部103からフランジ部33側の基端側中空円筒部105aの内周にも雌ねじが形成されている点

でのみ、上記実施の形態8のTナット181と異なっている。Tナット201のような構造にすることにより、段差部103よりもかしめ予定部34側の雌ねじ形成部35を、JIS規格などの標準規格に規定される許容範囲内における必要最小限の長さとし、この雌ねじ形成部35の雌ねじのみを規格の要請に応じた仕様で精密な雌ねじに仕上げ、基端側中空円筒部105aの内周には、規格よりも山径の大きな比較的粗い寸法の雌ねじを形成することが可能になる。したがって、軸部が比較的長いTナットの雌ねじ形成が、雌ねじを形成する領域の全長にわたって精密な雌ねじに仕上げていた従来のTナットに比べて容易なものとなり、生産性の向上を図ることができる。また、基端側中空円筒部105aの内周にも雌ねじが形成されることにより、ねじの強度が増すというメリットもある。

【0094】本実施の形態の一変形例として、図22（b）に示すTナット221のように、軸部32の先端側中空円筒部104の形状を、図15（a）に示した実施の形態7の変形例のTナット121と同様にした構造を適用してもよい。このような構造により、Tナット121における環状溝150a、150cの効果と、段差部103を設けたことによる上記効果とを併せ持つことができる。

【0095】（実施の形態10）以上説明した各実施の形態のTナットの雌ねじが形成された領域には、螺合されるボルトの緩みを防止するためのロック手段として、ねじ山の一部が不整化された部分を設けることが好ましい。ねじ山の一部を不整化するため、たとえば図23

（a）（b）に示すように、Tナットの軸部212における雌ねじ形成部分216の外周面の一部を内方へ押し潰して凹部217を形成する加工法を採用することができる。凹部217は、たとえば180°の角度間隔をもって2個設けられる。これらの凹部217は、雌ねじ形成部分216の所定の箇所を1対の適当な工具で挟む状態としながら、これらの工具を雌ねじ形成部分216に向かって強く押圧することによって形成される。このような雌ねじの不整化部分218を設けることにより、螺合されるボルトを比較的強く回さなければ、ボルトが通過し得ないことになり、その結果として、螺合状態がロックされ、ボルトの緩みが防止される。

【0096】（実施の形態11）上記各実施の形態においては、いずれも、略八角形あるいは円形の比較的大きなフランジを有し、かつ、そのフランジの外周に爪を設けた形状を有するTナットあるいはリベットの構造例を示したが、フランジは、必ずしも比較的大きいものに限られず、また、爪を設けない場合もある。より具体的には、たとえば図24（a）に示すTナット231あるいは図24（b）に示すリベット241のように、軸部32よりもわずかに大きな外径を有する比較的小さなフランジ133を有する構造にも、上記各実施の形態と同様

の考え方を適用可能である。図24(a)(b)において、図10(a)(b)に示したTナット101あるいはリベット111と共通する構成要素については、同一の参照符号を付して、その詳細な説明を省略する。

【0097】(実施の形態12)次に、本発明の実施の形態12のTナット251の構造について、図25

(a)(b)および図26(a)(b)を参照して説明する。本実施の形態のTナット251が図10(a)に示した上記実施の形態7のTナット101と異なるのは、環状溝150a、150bが全周にわたって連続して設けられてはならず、不連続部分を有している点のみである。このように、環状溝150a、150bに不連続な部分を設けることによって、リサイクル使用のための取り外し時において、不連続部分に対向する位置の環状溝150a、150bにおいて集中的に応力が作用して、その位置から破断が始まるため、比較的小さな引っ張り力によって、取り外しのための分離を行なうことができる。

【0098】また、環状溝150a、150bの不連続な部分は、1ヵ所には限られず、複数箇所において不連続部分を設けてもよい。このように、環状溝150a、150bの不連続部分を複数箇所設ける場合において、不連続部分の個数や、不連続部分の長さの全周長さに対する割合を適宜変更することにより、必要に応じて、この部分の機械的強度を調節することができる。

【0099】本実施の形態を、軸部32の軸本体部135内周に雌ねじを形成しないリベット261に適用した構造を、図27(a)(b)に示している。また、本実施の形態を、図24(a)に示したTナット231と同様の形状に適用したTナット271の構造を図28

(a)(b)に示している。さらに、本実施の形態を、図24(b)に示したリベット241と同様の形状に適用したリベット281の構造を図29(a)(b)に示している。

【0100】なお、図30(a)(b)、図31および図32(a)(b)に示すリベット291、301のように、軸部32の外周およびに設けられる環状溝150a、150bは、その不連続部分において段差を有するように形成されてもよい。

【0101】(実施の形態13)次に、本発明の実施の形態13のTナット311について、図33(a)

(b)を参照して説明する。本実施の形態のTナット311は、リサイクル使用に際して取り外しを容易にするための軸部32の薄肉部の形成を、環状溝を設けることなく、図33(a)(b)に示すように、軸部32の外周のかしめ予定部34と目ねじ形成部35との境界近傍の略環状の領域内に、断続的に点在する複数の窪み150dを形成することによって実現している。このような窪み150dは、軸部32の内周側に設けてもよく、また、軸部32の内周および外周の両側に設けてもよい。

本実施の形態のTナット311によれば、形成する窪み150dの大きさ、深さ、あるいは隣接する窪み150d間の間隔等を適宜変更することによって、この部分の機械的強度を必要に応じて調節することが可能である。

【0102】なお、図33(a)(b)には、Tナットに本実施の形態を適用した構造を示したが、雌ねじ形成部を有しないリベットにも同等に適用可能であることは言うまでもない。また、図33(a)(b)では、爪を設けた比較的大きなフランジ部を有する構造例を示しているが、図24に示した比較的小径のフランジを有するTナットやリベットにも同様に適用可能である。

【0103】(実施の形態14)次に、本発明の実施の形態14のTナット321について、図34(a)を参照して説明する。本実施の形態のTナット321の構造は、その大部分が、図10(a)に示したTナット101の構造と共通する。本実施の形態のTナット321の構造がTナット101の構造と異なるのは、軸部32のかしめ予定部34と雌ねじ形成部35との境界近傍の内周面に設けられた環状溝150bの内面において、周方向に延びる皺状の小さな環状溝150eが形成され、さらに、かしめ予定部34の外径が、雌ねじ形成部35の外径よりもわずかに小さくなるように形成されている点である。本実施の形態の構造は、図10(b)に示したリベット111にも同様に適用可能である。また本実施の形態は、図34(b)に示すTナット331のように、図24に示したTナット231あるいはリベット241のような金属製締結部材にも同様に適用可能である。また、図35(a)(b)に示すリベット341、351のように、図10(b)および図24(b)に示したリベットにも同様二適用可能である。さらに、図15に示したTナット121やリベット131の環状溝150cのような、略平坦な底面を有する環状溝の内面に、さらに皺状の小さな環状溝を設けてもよい。

【0104】このように、環状溝150b(あるいは150c)の内面にさらに小さな環状溝150eが形成されていることにより、リサイクル使用時の取り外しの際の破断による分離容易性を向上することができる。また、かしめ予定部34の外径が、雌ねじ形成部35の外径よりもわずかに小さくなるように形成されていることにより、固着対象物の下穴に挿入する際に、Tナット321と下穴との位置合せに多少誤差が生じたとしても、比較的小さな径を有するかしめ予定部がガイドとしての役割を果たして、確実に下穴内に挿入することができる。

【0105】本実施の形態の皺状の小さな環状溝150eは、たとえば、図13あるいは図16で示した加工ステーション[g]の次の工程として、下からノックアウトで突き上げるようにしてかしめ予定部34をさらに成形する工程を備えることによって加工することができる。より具体的には、図36に示すように、加工ステーション[g]に隣接する加工ステーション[h]におい

て、ポンチ212hで基部222の内径を規制しながら、ノックアウト211hの上端近傍の縮小径部211xによって先端部221の内径が規制され、さらにノックアウト211hの基部側211yの上端の段差部211zが先端部221の先端面を突き上げるようにして成形される。この工程により、図37に拡大して示すように、環状溝150b、150cの内面には皺状の小さな環状溝150eが形成され、先端部221の外径は、基部222の外径よりもわずかに縮小され、図34および図35に示したようなTナットあるいはリベットの、かしめ予定部近傍の形状が完成する。

【0106】図34および図35に示した本実施の形態における、環状溝150b、150cの内面に設けられた小さな環状溝150eは、全周にわたって連続していてもうけられているが、図38(a)(b)に示すTナット361、371および図39(a)(b)に示すリベット381、391のように、環状溝150b、150cの内面において、一部に不連続部分を有するように皺状の小さな環状溝150eを設けてもよい。

【0107】なお、上記各実施の形態の開示は例示に過ぎないものであって、本発明の範囲を制限するものではなく、本発明の範囲は特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲に均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a)は本発明の実施の形態1におけるTナット51の中央縦断面図、(b)は同Tナット51の斜視図である。

【図2】(a)は本発明の実施の形態2におけるTナット61の中央縦断面図、(b)は同Tナット61の斜視図である。

【図3】(a)(b)(c)はそれぞれ、本発明の各実施の形態において設けられる環状溝20、50の横断面形状の取りうる3つの態様、すなわち、U字状、V字状あるいはコの字状の場合の環状溝20、50近傍を拡大して示す断面図である。

【図4】(a)は本発明の実施の形態1におけるTナット51を固着対象物19の貫通孔18にかしめ固定した状態の断面図、(b)は本発明の実施の形態2におけるTナット61を固着対象物19の貫通孔18にかしめ固定した状態の断面図である。

【図5】(a)は、固着対象物19にかしめ固定された本発明の実施の形態1におけるTナット51を、固着対象物19から取り外す手法の一例において、治具170をかしめ部14側から圧入した状態を示す断面図、

(b)は(a)に示す取り外し手法において、治具170の押しつけ力Fによって環状溝20で破断し、Tナット51が上下2つに分離した状態の断面図である。

【図6】(a)は、本発明の実施の形態3のTナットにおける環状溝20、50の形成態様を示す部分断面図、

(b)(c)はそれぞれ、実施の形態3のTナットにおける環状溝20、50の形成態様の2つの変形例を示す断面図である。

【図7】(a)は、本発明の実施の形態4のTナットにおける環状溝20、50の形成態様を示す部分断面図、

(b)は、実施の形態4のTナットにおける環状溝20、50の形成態様の変形例を示す断面図である。

【図8】(a)は、本発明の実施の形態5のTナットにおける環状の薄肉部70の形成態様を示す部分断面図、

(b)は、(a)に示したTナットにおける環状の薄肉部70の近傍を拡大して示す断面図である。

【図9】(a)は本発明の実施の形態6のTナット81の中央縦断面図、(b)は本発明の実施の形態6の変形例のTナット91の中央縦断面図である。

【図10】(a)は、本発明の実施の形態7のTナット101の中央縦断面図、(b)は、軸本体の内周面に雌ねじを設けていないこと以外はTナット101と同様の構造を有するリベット111の中央縦断面図である。

【図11】図10(a)に示したTナット101あるいは図10(b)に示したリベット111を順次プレス工程で形成するために、金属板201に対して順次施される加工状態を示す断面図である。

【図12】図11に示した加工状態のうち、加工ステーション[a]～[c]において実施される加工の詳細を示す拡大断面図である。

【図13】図11に示した加工状態のうち、加工ステーション[d]～[g]において実施される加工の詳細を示す拡大断面図である。

【図14】(a)(b)(c)はそれぞれ、図13における加工ステーション[d][f]および[g]における被加工部材の、かしめ予定部となる部分近傍を拡大して示す断面図である。

【図15】(a)は、本発明の実施の形態7の一変形例のTナット121の中央縦断面図、(b)は、軸本体の内周面に雌ねじを設けていないこと以外はTナット121と同様の構造を有するリベット131の中央縦断面図である。

【図16】図15に示された実施の形態7のTナット121あるいはリベット131を形成する場合の、図11に示した加工状態のうち、加工ステーション[d]～[g]において実施される加工の詳細を示す、図13に対応する拡大断面図である。

【図17】(a)(b)(c)はそれぞれ、図16における加工ステーション[d][f]および[g]における被加工部材の、かしめ予定部となる部分近傍を拡大して示す断面図である。

【図18】(a)は、本発明の実施の形態7の他の変形例のTナット141の中央縦断面図、(b)は、軸本体の内周面に雌ねじを設けていないこと以外はTナット141と同様の構造を有するリベット151の中央縦断面

図である。

【図19】(a)は、本発明の実施の形態7のさらに他の変形例のTナット161の中央縦断面図、(b)は、軸本体の内周面に雌ねじを設けていないこと以外はTナット161と同様の構造を有するリベット171の中央縦断面図である。

【図20】(a)は、本発明の実施の形態8のTナット181の中央縦断面図、(b)は、本発明の実施の形態8の一変形例のTナット191の中央縦断面図である。

【図21】(a)は、図20(a)に示した本発明の実施の形態8のTナット181(または191)の斜視図、(b)は、本発明の実施の形態8の他の変形例のTナット201の斜視図である。

【図22】(a)は、本発明の実施の形態9のTナット211の中央縦断面図、(b)は、本発明の実施の形態9の一変形例のTナット221の中央縦断面図である。

【図23】(a)は、Tナットの雌ねじ形成部分の一部に不整合部分を設けた構造を拡大して示す部分断面図、(b)は(a)のX-X線断面図である。

【図24】(a)(b)はそれぞれ、本発明の実施の形態11のTナット231およびリベット241の中央縦断面図である。

【図25】(a)は、本発明の実施の形態12のTナット251の正面断面図、(b)は、同Tナット251の部分断面背面図である。

【図26】(a)は、本発明の実施の形態12のTナット251の、図25(a)におけるY-Y線断面図、(b)は、同Tナット251の斜視図である。

【図27】(a)は、本発明の実施の形態12の一変形例であるリベット261の正面断面図、(b)は、同リベット261の部分断面背面図である。

【図28】(a)は、本発明の実施の形態12の他の変形例のTナット271の正面断面図、(b)は、同Tナット271の部分断面背面図である。

【図29】(a)は、本発明の実施の形態12のさらに他の変形例であるリベット281の正面断面図、(b)は、同リベット281の部分断面背面図である。

【図30】(a)は、本発明の実施の形態12のさらに他の変形例であるリベット291の正面断面図、(b)は、同リベット291の部分断面背面図である。

【図31】図30に示したリベット291の斜視図である。

【図32】(a)は、本発明の実施の形態12のさらに他の変形例であるリベット301の正面断面図、(b)は、同リベット301の部分断面背面図である。

【図33】(a)は、本発明の実施の形態13のTナット311の中央縦断面図、(b)は、同Tナット311の斜視図である。

【図34】(a)は、本発明の実施の形態14のTナット321の中央縦断面図、(b)は、本発明の実施の形

態14の一変形例であるTナット331の中央縦断面図である。

【図35】(a)は、本発明の実施の形態14のリベット341の中央縦断面図、(b)は、本発明の実施の形態14の一変形例であるリベット351の中央縦断面図である。

【図36】図34あるいは図35に示された実施の形態14のTナットあるいはリベットを形成する場合において、加工ステーション[g]に隣接して加工ステーション[h]を設けた状態の拡大断面図である。

【図37】図36に示された加工ステーション[h]における、かしめ予定部34となる先端部221近傍を示す部分拡大断面図である。

【図38】(a)は、本発明の実施の形態14のリベット361の中央縦断面図、(b)は、本発明の実施の形態14の一変形例であるリベット371の中央縦断面図である。

【図39】(a)(b)はそれぞれ、本発明の実施の形態14の他の変形例のリベット381、391の中央縦断面図である。

【図40】(a)は、特開平4-341606号公報に示された、丸形フランジを有し、かつ、軸部にかしめが予定された薄肉部を有する、従来のTナット11の中央縦断面を示す断面図、(b)は、(a)に示したTナット11の斜視図である。

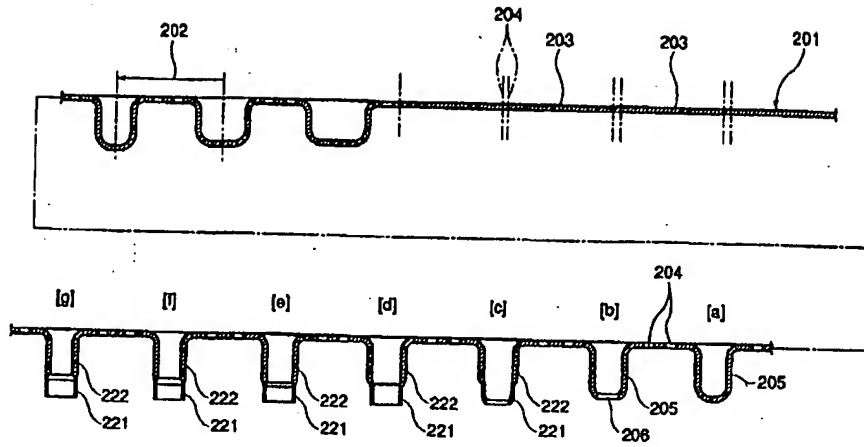
【図41】(a)は、特開平6-323315号公報に示された、八角形フランジを有し、かつ、軸部にかしめが予定された薄肉部を有する、従来のTナット31の中央縦断面を示す断面図、(b)は、(a)に示したTナット31の斜視図である。

【図42】(a)は、図40に示された従来のTナット11を、固着対象物19に挿入してかしめ固定した状態を示す断面図、(b)は、図41に示された従来のTナット31を、固着対象物19に挿入してかしめ固定した状態を示す断面図である。

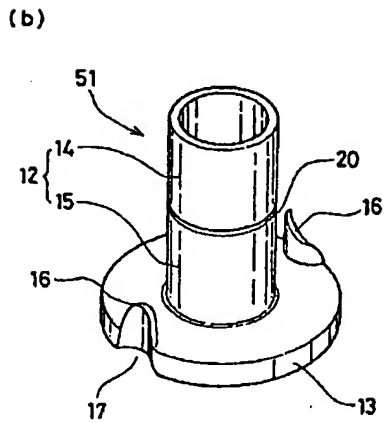
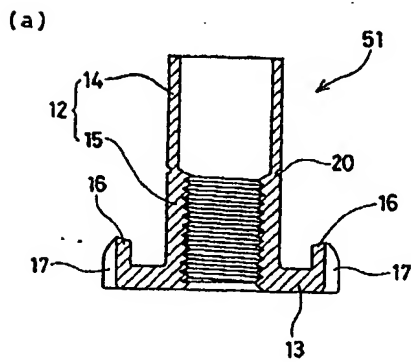
【符号の説明】

- 12, 32 軸部
- 13, 33 フランジ部
- 14, 34 かしめ予定部
- 14a, 34a かしめ部
- 15, 35 雌ねじ形成部(軸本体部)
- 16, 37, 38, 39, 40 爪
- 18 貫通孔
- 19 固着対象物
- 20, 50, 150a, 150c 環状溝
- 51, 61, 71, 81, 101, 121, 141, 161 Tナット
- 70 環状の薄肉部
- 111, 131, 151, 171, 191 リベット
- 135 軸本体部

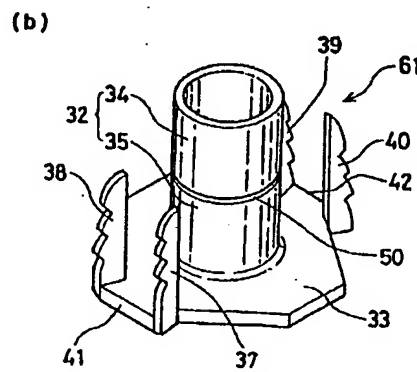
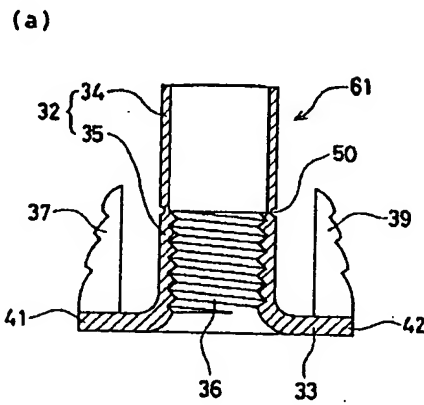
【図11】



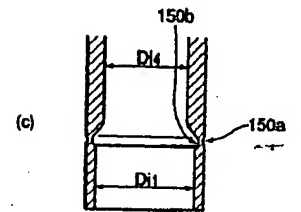
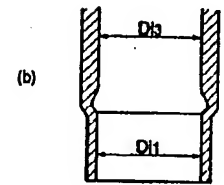
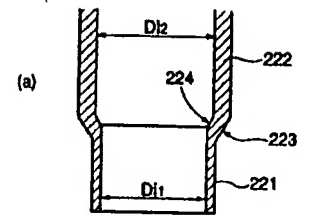
【図1】



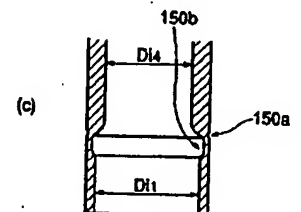
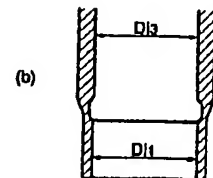
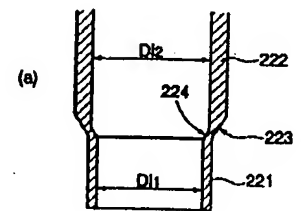
【図2】



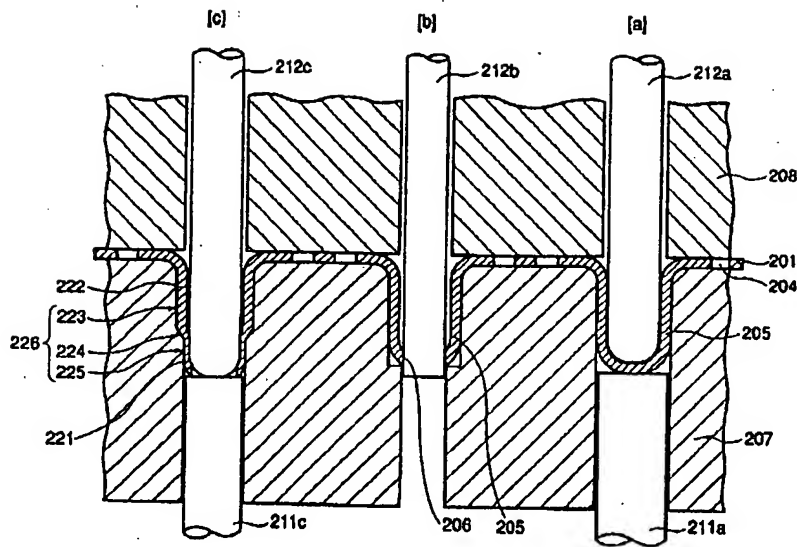
【図14】



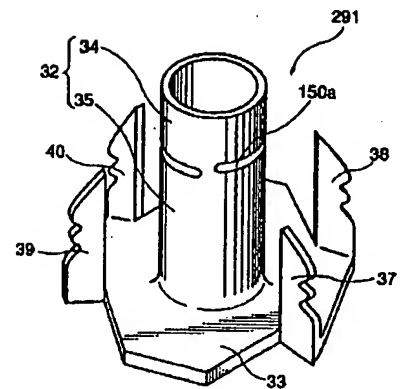
【図17】



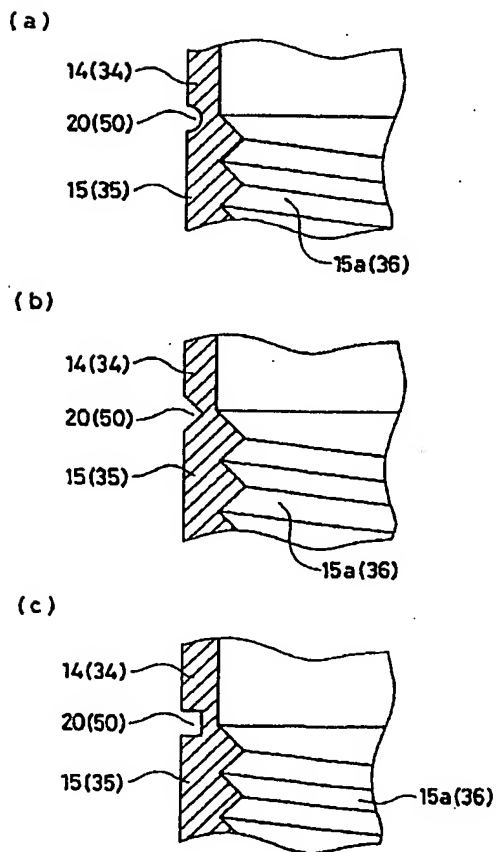
【図12】



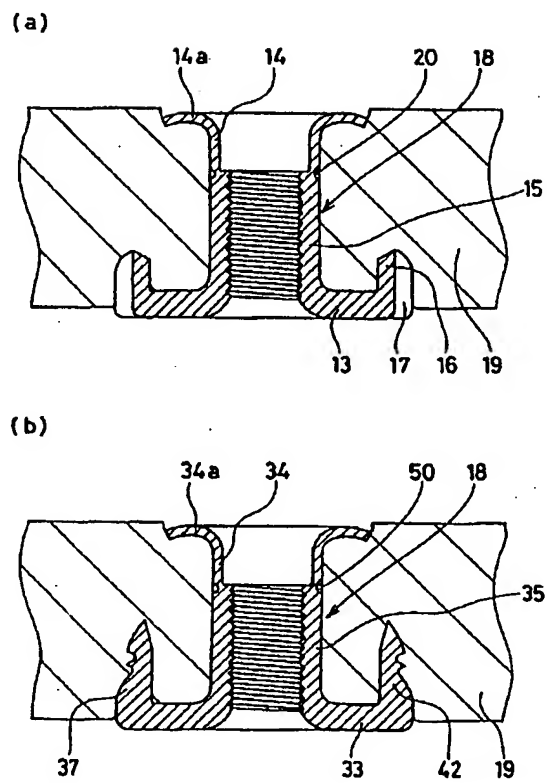
【図31】



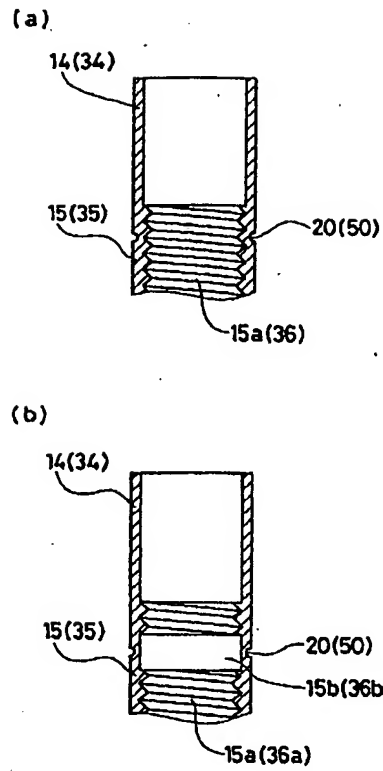
【図3】



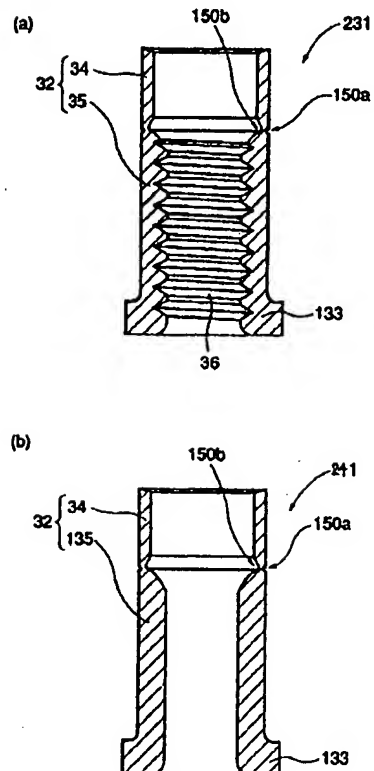
【図4】



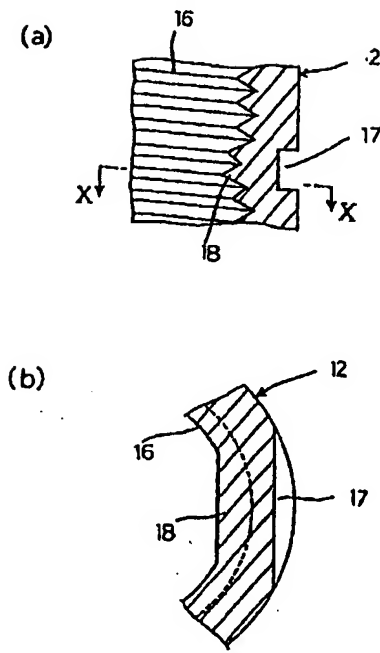
【図7】



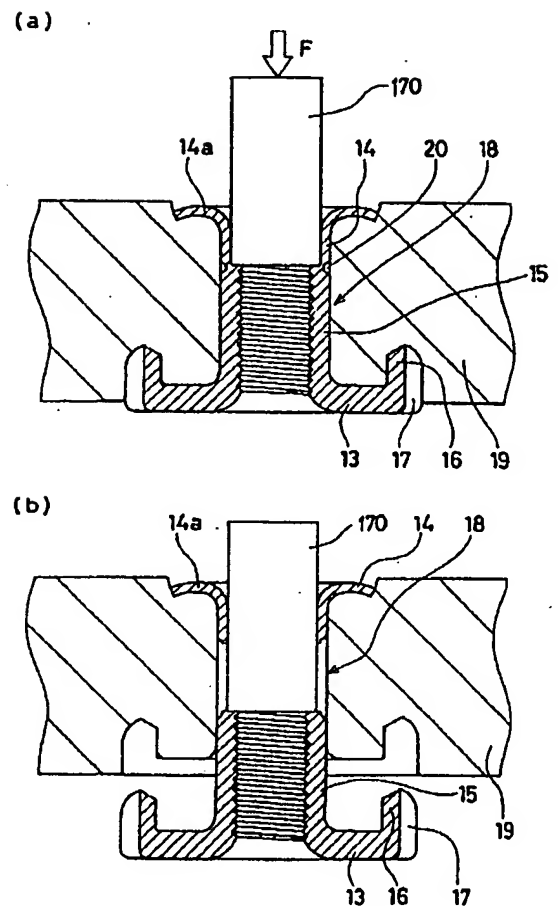
【図24】



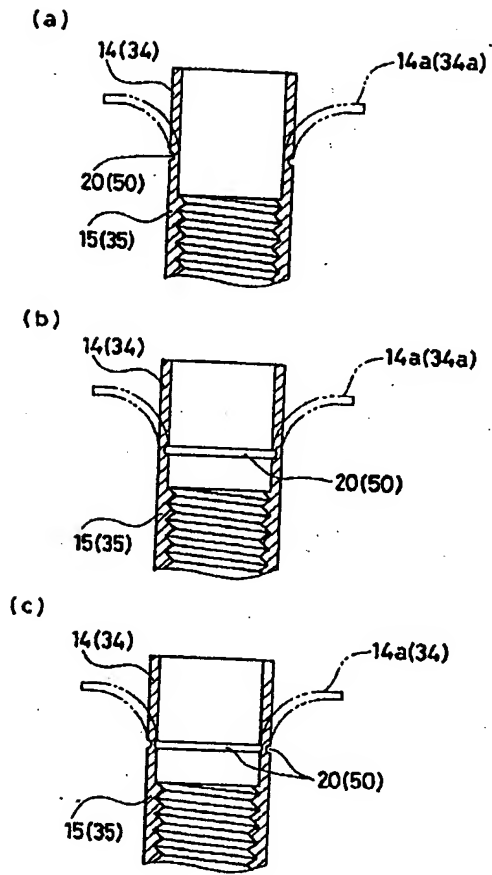
【図23】



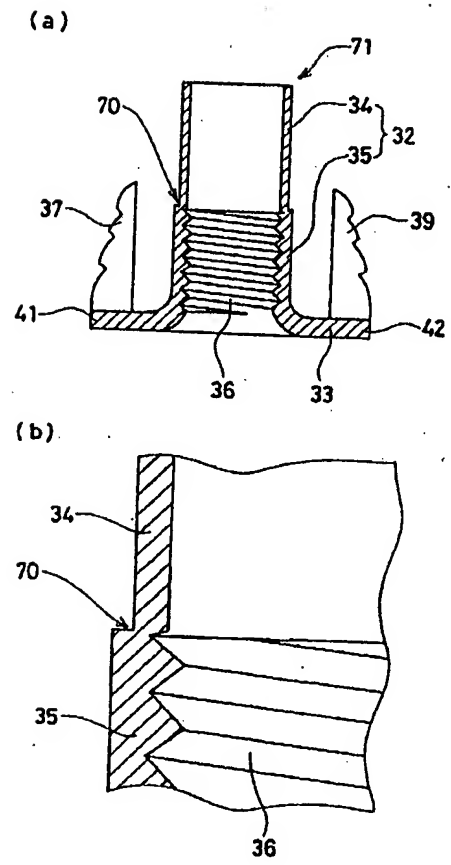
【図5】



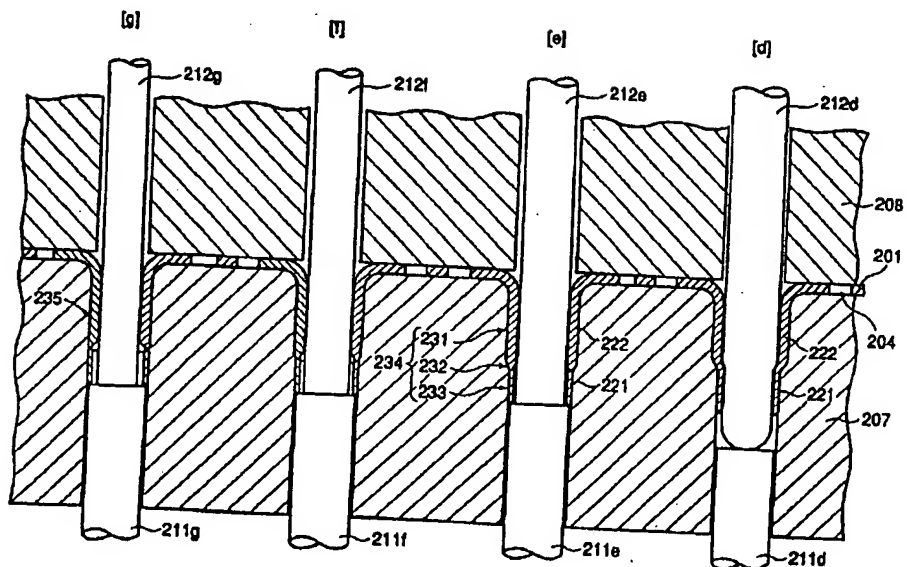
【図6】



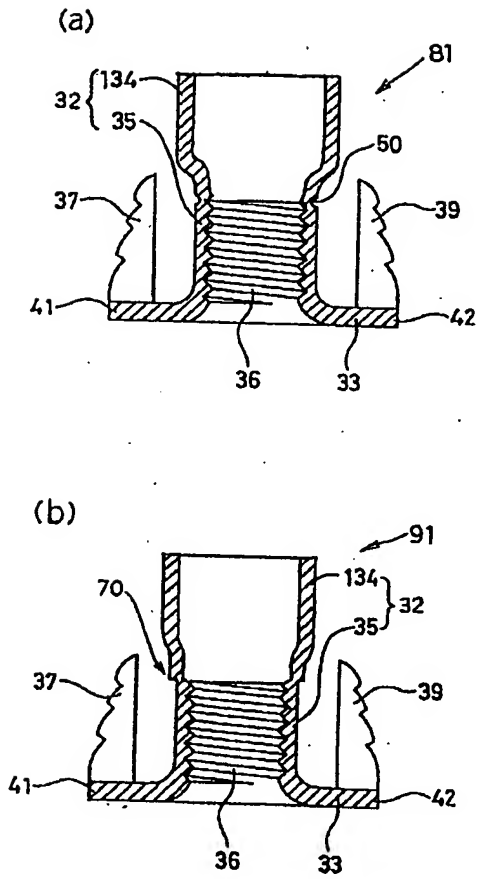
【図8】



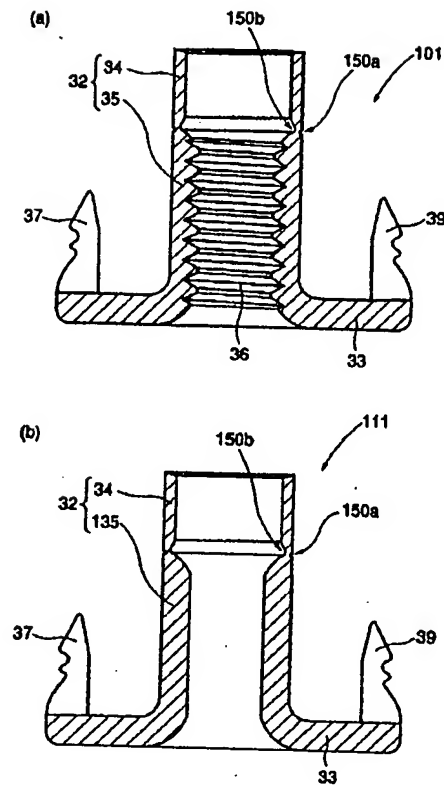
【図13】



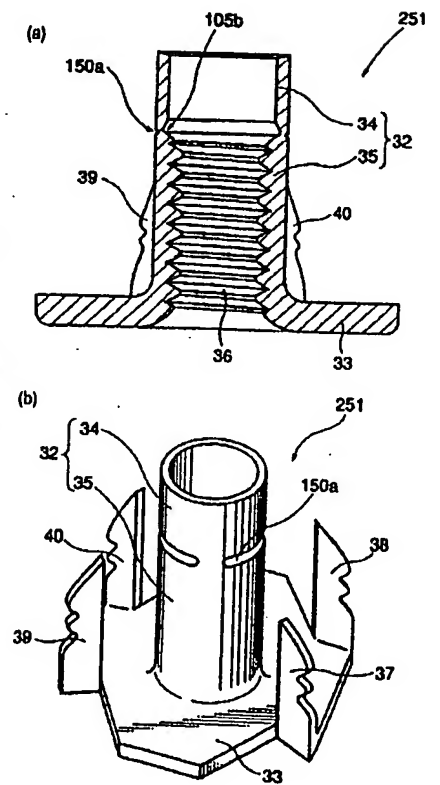
【図9】



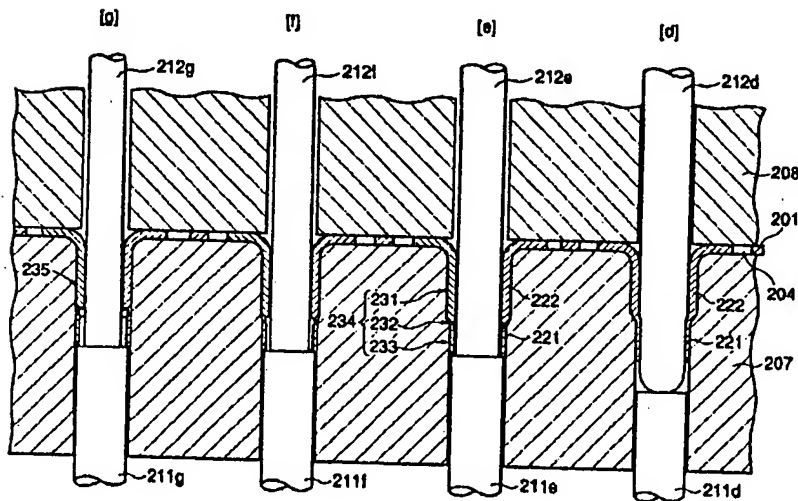
【図10】



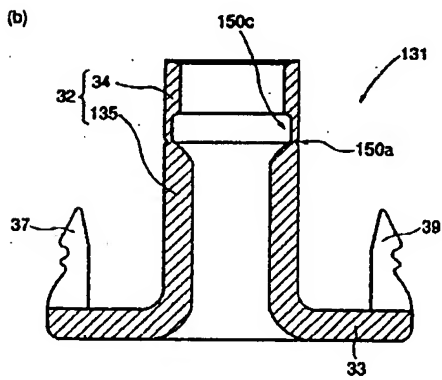
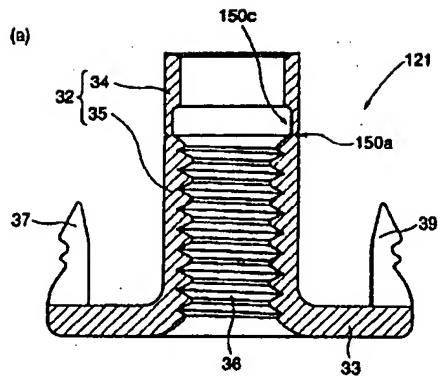
【図26】



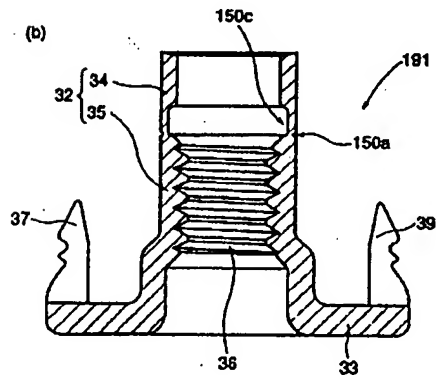
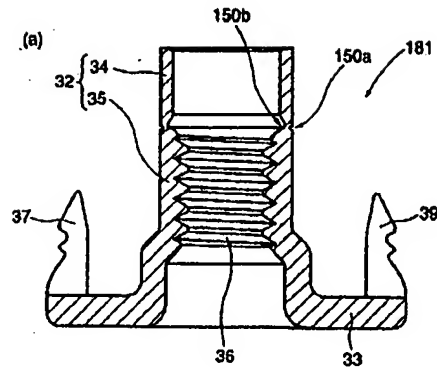
【図16】



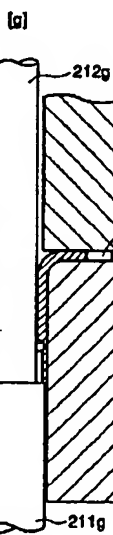
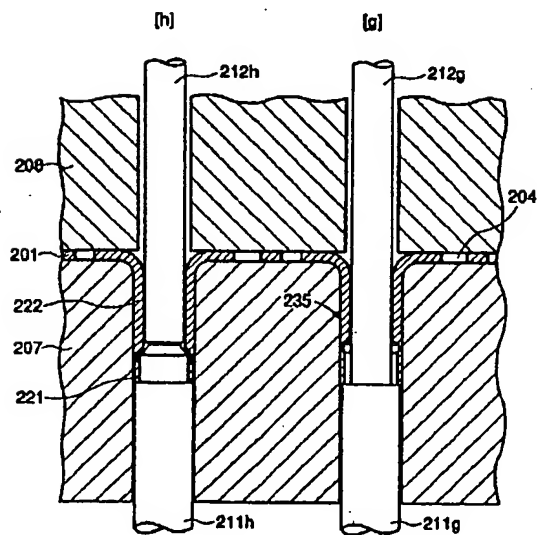
【図15】



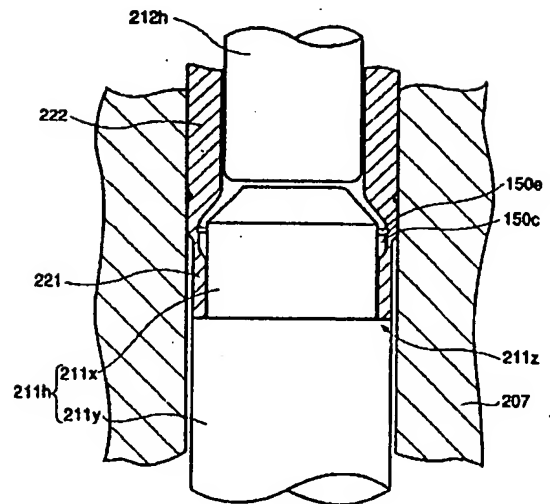
【図20】



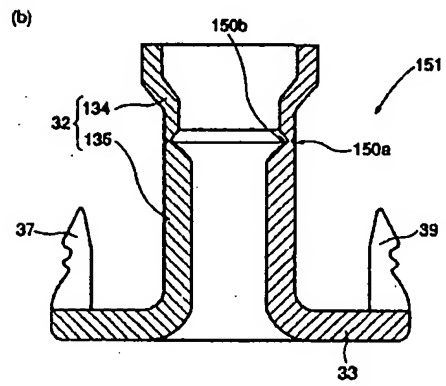
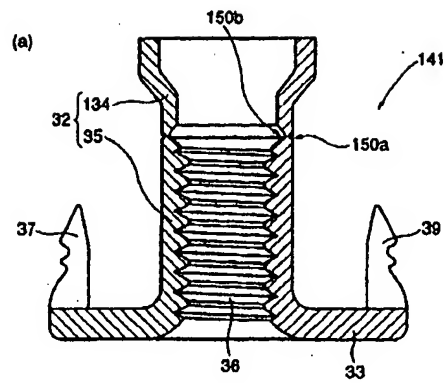
【図36】



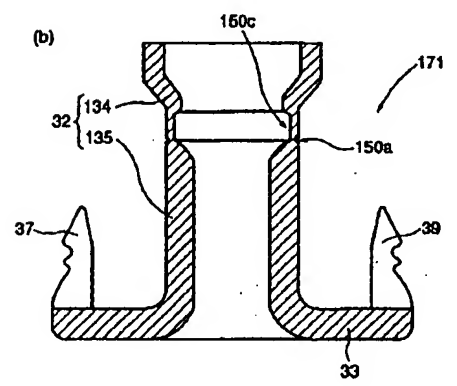
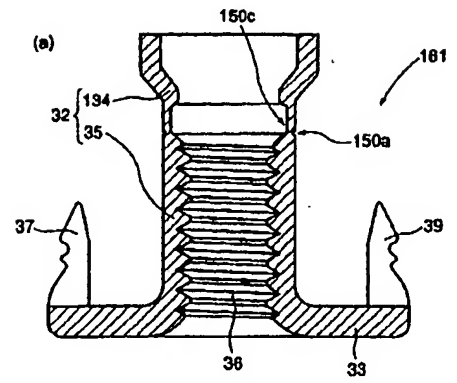
【図37】



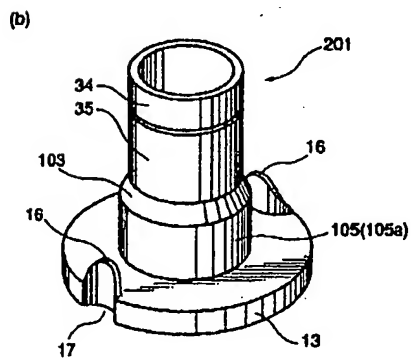
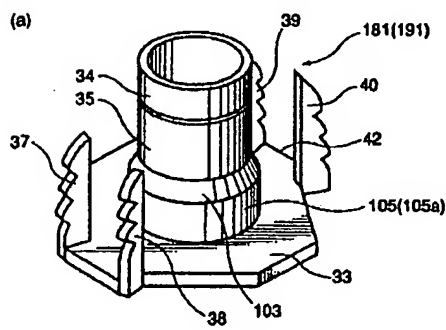
【図18】



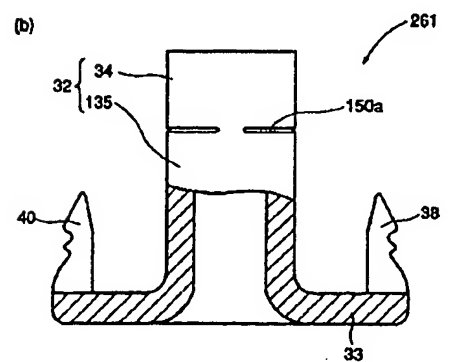
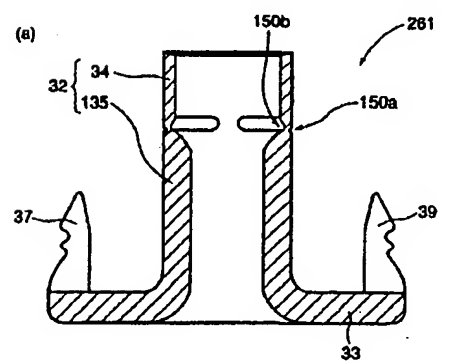
【図19】



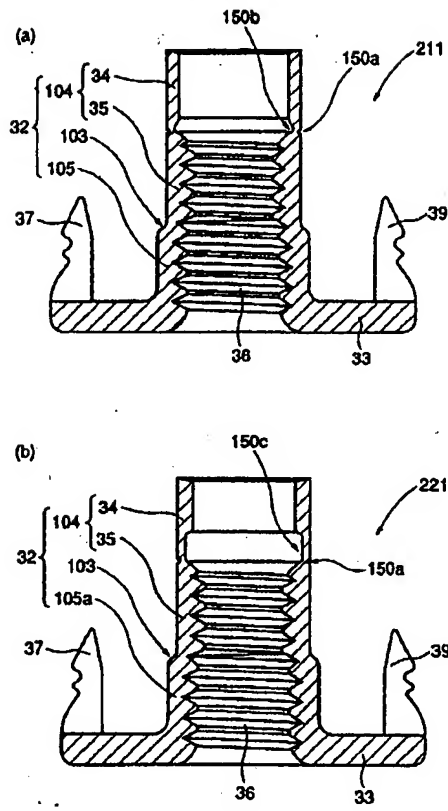
【図21】



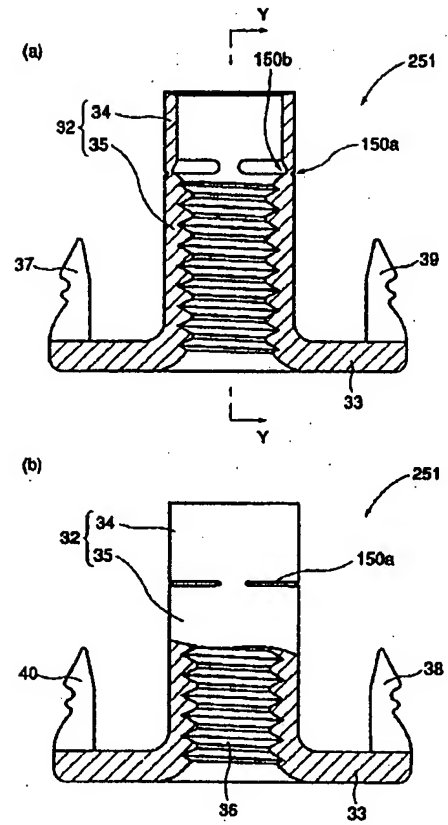
【図27】



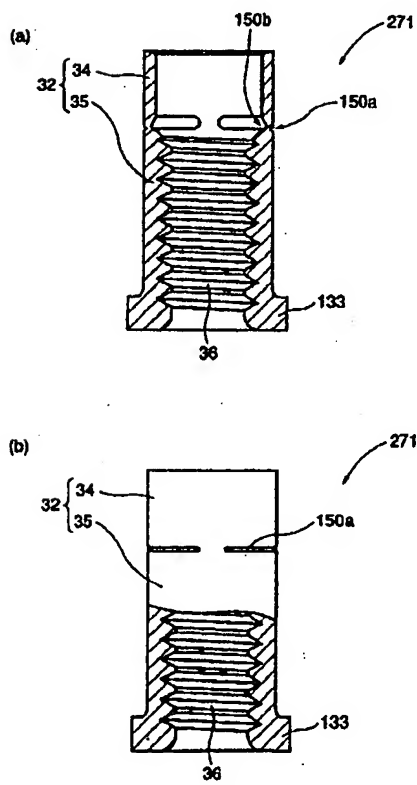
【図22】



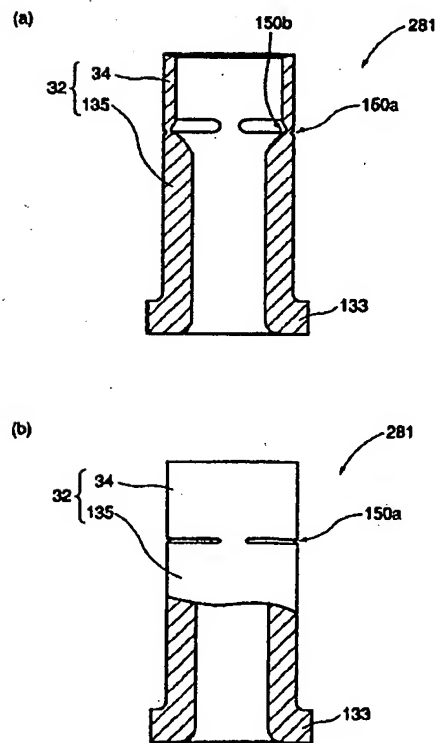
【図25】



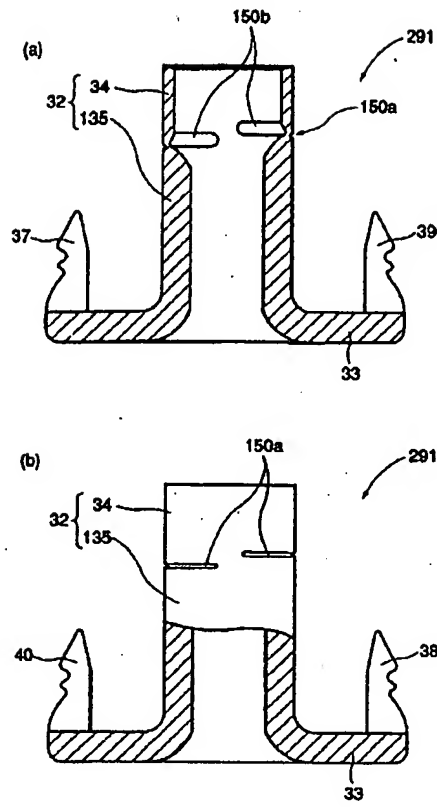
【図28】



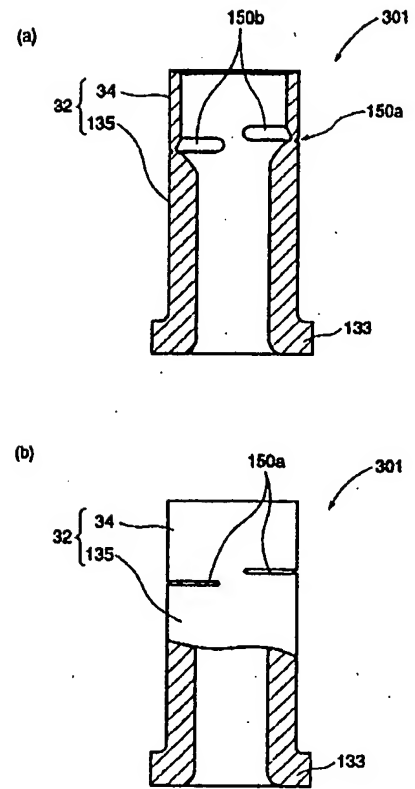
【図29】



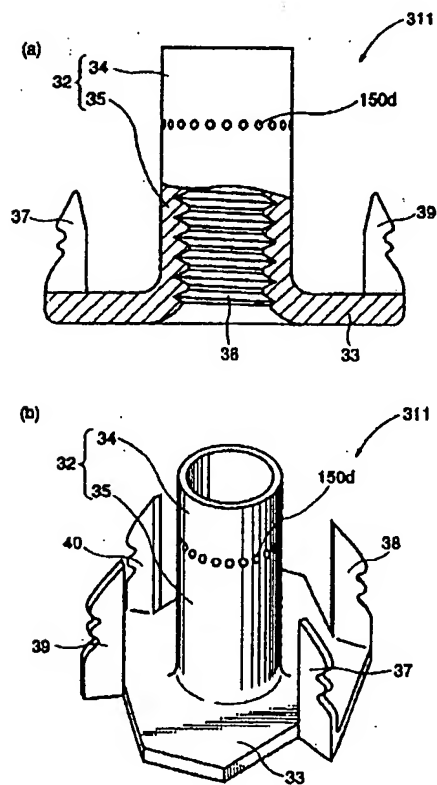
【図30】



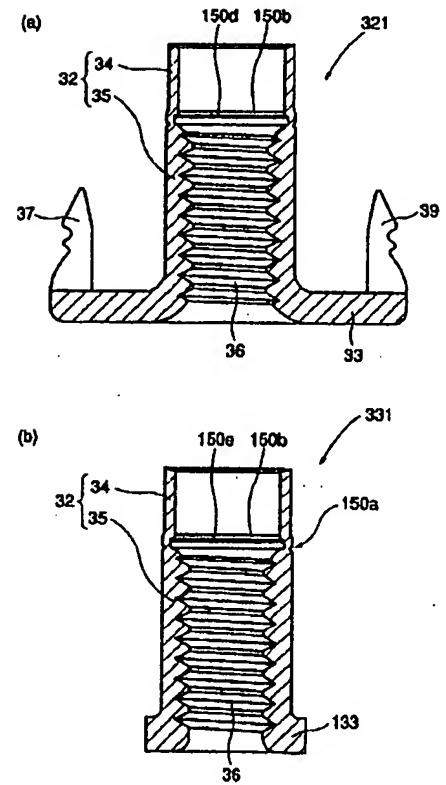
【図32】



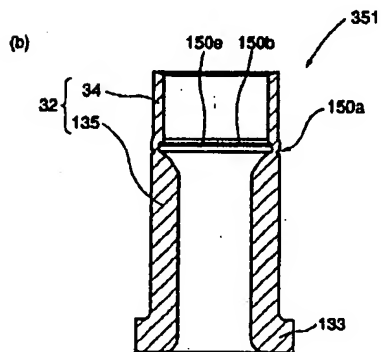
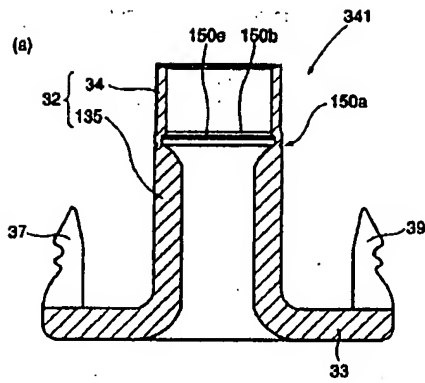
【図33】



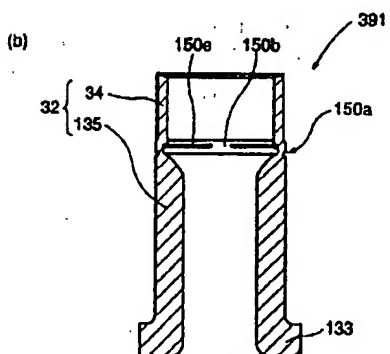
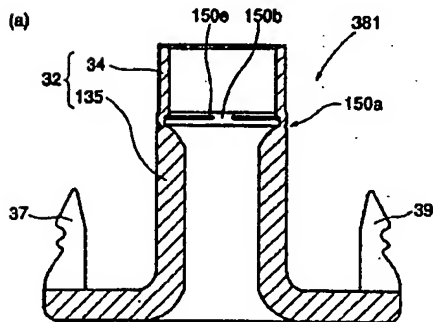
【図34】



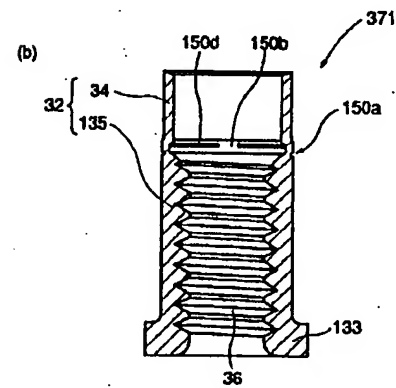
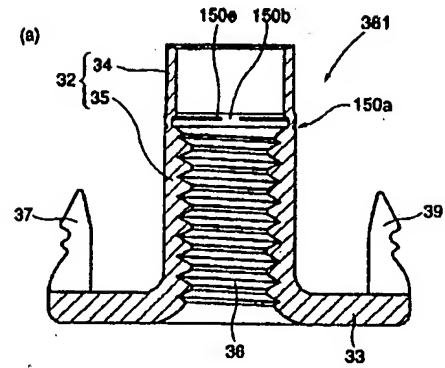
【図35】



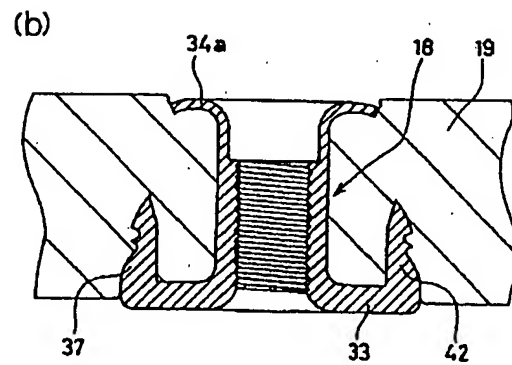
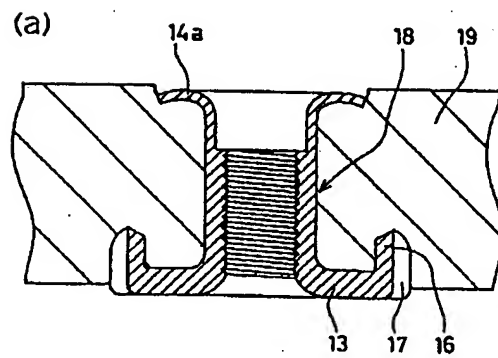
【図39】



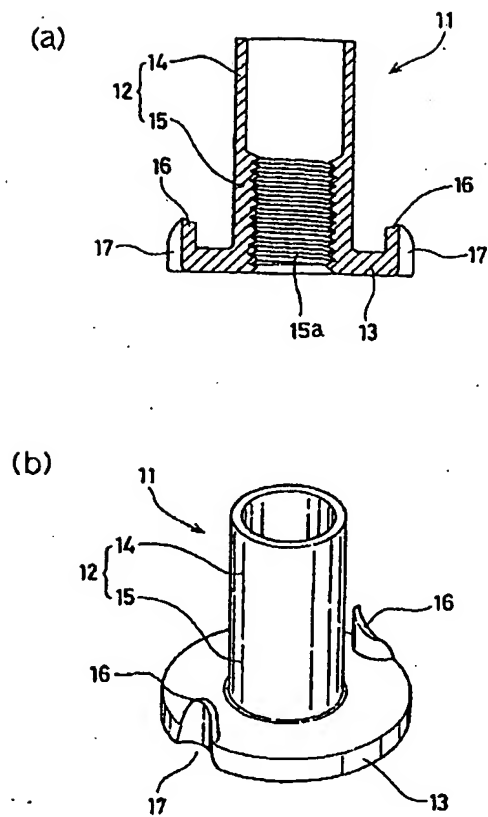
【図38】



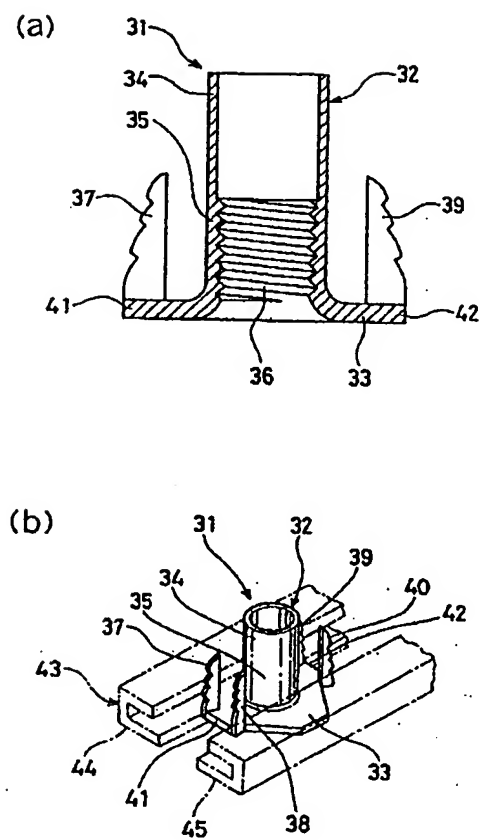
【図42】



【図40】



【図41】



フロントページの続き

(58) 調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)
F16B 37/00 - 37/16

